

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА КРАЉЕВО

Предмет: Извешај комисије за оцену и одбрану магистарске тезе кандидата Бранка Радичевића, дипл. маш. инж.

Одлуком Научно – Наставног већа Машинског факултета у Краљеву, бр. 790/6 од 29. 9. 2009. год. именовани смо у састав Комисије за оцену и одбрану магистарске тезе под називом “РАЧУНАРСКА ПОДРШКА ОДРЖАВАЊА ОРИЈЕНТИСАНОГ КА ПОУЗДАНОСТИ”, кандидата Бранка Радичевића, дипл. маш. инж. Предметну тезу смо детаљно прегледали, појединачно оценили и извршили сва потребна усаглашавања у погледу њеног садржаја и вредности о чему подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Магистарска теза коју је урадио кандидат Бранко Радичевић, састављена је од 8 поглавља и то:

- Увод
- Савремене стратегије одржавања
- Поузданост техничких система
- Одржавање усмерено на поузданост – Reliability Centred Maintenance – RCM
- Модел рачунарски подржаног RCM-а
- RCM анализа на примеру црпне станице за водоснабдевање
- Правци даљег истраживања
- Закључак

У првом поглављу је дат уводни приказ изведених истраживања у области RCM-а која имају додирних тачака са истраживањима презентираним у овом раду. Такође је направљен осврт на проблеме из поузданости повезане са избором теоретског модела расподеле и статистичко израчунавање поузданости.

У другом поглављу су анализиране савремене стратегије одржавања, њихове предности и недостаци и могућности примене. При томе су приказани и резултати примене савремених стратегија у свету. Осврт на RCM стратегију одржавања је посебно издвојен и то са аспекта рачунарски подржаног RCM-а.

Треће поглавље је опис формирања статистичког модела за утврђивање теоријског закона расподеле, како елемената тако и техничког система. Основа модела је статистичка обрада експерименталних или из погона добијених резултата о отказу и усвајање алгоритама за утврђивање теоријског закона расподеле елемената. Циљ је пронаћи статистичку расподелу која најбоље апроксимира задате податке. У представљеном моделу предвиђена је могућност за случајно генерисање отказа у неком задатом временском периоду, уколико нема довољно статистичких података о отказу. Ово је врло важно за отказе који се ретко јављају. Подаци за утврђени закон расподеле за сваки елемент се чувају у бази података. Такви подаци се касније користе за утврђивање теоријског закона расподеле система, наравно уз поштовање структурних веза елемената у систему.

У четвртном поглављу је детаљно представљена стратегија *Reliability Centred Maintenance* - RCM одржавања. Приказане су поставке на којима се базира као и кораци реализације RCM анализе. У циљу решавања комплексних проблема које третира, RCM анализа је подељена на фазе. Развијен је функционални модел који посматра све функције система са њиховим отказима. У везу са отказима се доводе сви отказни режими, као и њихови узроци и последице.

У петом поглављу је приказан пројектовани модел који је у стању да одговори на сложене захтеве RCM анализе. Описан је поступак за формирање модела на основу којег се уводи примена рачунара у RCM. Основу модела чине: анализа начина, ефеката и критичности отказа и софтвер ослоњен на базу података о понашању система у току рада. Модел описан у раду је пројектован на основу статистичког модела за утврђивање поузданости, који је развијен у трећем поглављу овог рада. Из оваквог модела се поред FMECA анализе, оцене ефеката отказних режима, класификације задатака одржавања, оцене критичности отказних режима, оцене критичности компонената, добија и нумерички показатељ поузданости елемената, компонената и система.

У шестом поглављу приказана је примена модела RCM анализе на црпној станици за водоснабдевање. Софтверска решења дају: Анализу врста последица и критичности отказа, класификацију отказних режима у односу на ефекте које они изазивају, категоризацију задатака одржавања, израчунавање критичности свих отказних режима у зависности од задатих критеријума, израчунавање критичности компонената, израчунавање вредности поузданости елемената компонената система у било ком тренутку времена, израчунавање вредности поузданости компонената у било ком тренутку времена и израчунавање вредности поузданости система у било ком тренутку времена

У оквиру тачке 7 на основу развијених модела у свету и резултата који су добијени имплементацијом на конкретном примеру црпне станице за водоснабдевање дате су закључне напомене и неки од могућих праваца даљих истраживања.

У закључку тезе кандидат је на јасан и разумљив начин приказао резултате истраживања. Развијена је методологија формирања модела за RCM анализу погодна за примену на рачунару као и софтвер који подржава овакав модел. Ради верификације истраживања наведених истраживања RCM анализа је изведена на конкретном машинском моделу и то црпној станици за водоснабдевање. При томе урађене су структурна анализа машинског система, анализа функционалних отказа система и компонената као и формирање базе података о понашању система за три године уназад. Добијени резултати односно анализе показале су да је истраживани модел правилно постављен и да је дао резултате сличне онима које су добили истраживачи у свету. Показано је да се превентивним активностима може предупредити 61% отказа на црпној станици односно постићи повишење поузданости на величину блиску јединици. Поред тога, коришћењем овог модела може се успешно спровести и поступак оптимизације процеса одржавања у смислу смањења непотребних активности превентивног одржавања, у циљу постизања максималне ефективности, чиме се побољшава ефикасност у раду и смањује цена производње.

Такође, значајно је напоменути да резултати истраживања до којих је кандидат дошао у овој тези чине солидну основу за наставак истраживања у области RCM као и примене савремених метода вештачке интелигенције на сегментима као што су модели закључивања, процене ризика и предикције решења код ограниченог броја улазних података.

При изради ове магистарске тезе коришћена је релевантна литература, као и резултати истраживања који су објављени у научно - стручним радовима из ове области.

ЗАКЉУЧАК

На основу напред изложеног извештаја и закључка у оквиру образложења, Комисија констатује да је рад по садржају и оствареним резултатима на потребном научном нивоу и предлаже да се магистарска теза под називом “ РАЧУНАРСКА ПОДРШКА ОДРЖАВАЊА ОРИЈЕНТИСАНОГ КА ПОУЗДАНОСТИ“, студента Бранка Радичевића, дипл. маш. инж. прихвати, стави на увид јавности сагласно Закону и закаже јавна одбрана пред Комисијом у истом саставу.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1.

Др Бранислав Јеремић, ред. проф., Машински факултет Крагујевац,
председник
(Научна област: Производно машинство и Индустијски
инжењеринг)

2.

Др Миомир Вукићевић, в. проф., Машински факултет Краљево,
члан
(Научна област: Производни и обрадни процеси)

3.

Др Милан Коларевић, в. проф., Машински факултет Краљево, члан
(Научна област: Организовање, управљање, одржавање и контрола
производних процеса)

4.

Др Зоран Петровић, в. проф., Машински факултет Краљево, ментор
(Научна област: Производно машинство)