

НАЗИВ ФАКУЛТЕТА: ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ	
1.	Датум и орган који је именовано комисију 21.07.2014. решењем декана Факултета техничких наука, проф. др Радета Дорословачког, бр. 012-199/48-2013 именована је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације.
2.	Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: 1. Председник комисије Др Иван Бекер , ванредни проф., УНО: квалитет, ефективност и логистика, датум избора у звање: 22.04.2012., Факултет техничких наука, Нови Сад. 2. Члан комисије Др Дарко Кнежевић , ванредни проф. др, УНО: механика флуида, хидро-пнеуматска техника, датум избора у звање: 25.05.2014., Машински факултет, Бања Лука. 3. Члан комисије Др Миодраг Хаџистевић , ванредни проф. др, УНО: метрологија, квалитет, прибори и еколошки инжењерски аспекти, датум избора у звање: 22.04.2010., Факултет техничких наука, Нови Сад. 4. Члан комисије Др Митар Јоцановић , доцент, УНО: квалитет, ефективност и логистика, датум избора у звање: 08.07.2010., Факултет техничких наука, Нови Сад. 5. Ментор Др Стеван Станковски , редовни проф., УНО: мехатроника, роботика и аутоматизација, датум избора у звање: 05.04.2005., Факултет техничких наука, Нови Сад.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ	
1.	Име, име једног родитеља, презиме: Велибор, Владе, Карановић
2.	Датум рођења, општина, држава: 08.11.1982, Бачка Паланка, Бачка Паланка, Република Србија
3.	Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент, дипломирани инжењер индустријског инжењерства-мастер
4.	Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија

2007. год., Мехатроника, роботика и аутоматизација

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

Факултет техничких наука, Мастер рад – Конструкција хидраулично-пнеуматског погона пресе 200 тона, Индустијско инжењерство, 17.11.2006.

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

Мастер студије, Индустијско инжењерство - мехатроника, роботика и аутоматизација

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

РАЗВОЈ МОДЕЛА УТИЦАЈА ЧВРСТИХ ЧЕСТИЦА НА РАД КОНТАКТНИХ ПАРОВА КЛИП-ЦИЛИНДАР ХИДРАУЛИЧКИХ КОМПОНЕНТИ

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација је написана на 181 страна и садржи 112 слика и 75 табела. Дисертација је подељена у 10 поглавља и структурирана на следећи начин:

1. Увод
2. Опис проблема и предмет истраживања
3. Чистоћа радног флуида и његов значај за одржавање хидрауличног система
4. Приказ механизма хабања и других поремећаја изазваних деловањем чврстих честица
5. Анализа карактеристичних контактних парова у хидрауличким компонентама
6. Експериментално истраживање
7. Разматрање модела утицаја чврстих честица на испитивани контактни пар клип-цилиндар
8. Закључак
9. Литература
10. Прилози.

Пре основног текста дати су насловна страна, кључна документација, садржај, списак слика, табела и скраћеница.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу поред предности хидрауличких система, представљени су и њихови недостаци који се могу сматрати основним, када је у питању пренос енергије помоћу флуида под притиском. Посебно је истакнут проблем чистоће радног флуида који је у другом поглављу, уз наводе адекватне стручне и научне литературе, образложен.

У складу са описом проблема и прегледом досадашњих истраживања и достигнућа у овој области, кандидат је у другом поглављу дефинисао циљеве и методолошки приступ реализацији постављених циљева у овој дисертацији.

У трећем поглављу представљени су постојећи видови контаминације радног флуида са посебним нагласком на контаминанте чврстог агрегатног стања, који се према досадашњим истраживањима третирају као најштетнији. У овом поглављу дати су класификација чврстих честица као и приказ њиховог потенцијалног порекла и утицаја који врше на елементе хидрауличног система. С обзиром на то да се у оквиру одржавања хидрауличких система, контаминацији радног флуида мора посветити посебна пажња, веома је битно знати и разумети стандарде и интерпретацију садржаја чврстих честица у радном флуиду, што је такође представљено на јасан и разумљив начин у оквиру овог поглавља.

Четврто поглавље детаљно описује механизме штетног деловања чврстих честица присутних у радном флуиду. Поред основних механизма хабања, абразивног и ерозивног, дат је и приказ других негативних утицаја (честична блокада, облитерација), који могу смањити функционалност хидрауличке компоненте, а самим тим и система у целини.

У петом поглављу урађена је анализа и приказ најзаступљенијих типова контактних парова хидрауличких компоненти, код којих је присутан механизам бесконтактног заптивања.

Одређивањем најзаступљеније групе контактних парова (клип-цилиндар) истраживање је усмерено на одређену групу, у контексту анализе утицаја чврстих честица као контаминаната на рад тог типа контактнoг пара. Поред поменутог, дат је приказ основних карактеристика овог пара, у погледу облика, величине зазора, и модела протикања кроз радијалне зазоре овог типа контактнoг пара.

У шестом поглављу описано је експериментално истраживање и презентовани су експериментални резултати. На почетку је описана експериментална инсталација, као и модел вентила са одговарајућим контактним паром, на којем је вршено испитивање утицаја одређене концентрације чврстих честица. Затим, јасно и разумљиво је представљен план експерименталног испитивања. У наставку су дати графички и табеларни прикази значајних експерименталних резултата, праћени са текстуално описаним запажањима и анализама приказаних резултата.

У првом делу седмог поглавља извршена је статистичка провера постављених хипотетичких модела над скупом експерименталних података, а добијени резултати ове провере су усмерили даљи ток анализе. У складу са експерименталним резултатима, у другом делу поглавља, поступком “фитовања” методом најмањих квадрата, одређене су функције (модели) промене величине критичних зазора, контактнoг пара клип-цилиндар, у зависности од броја одрађених радних циклуса и класе чистоће уља. С обзиром на то да су у свим експериментима примећена значајна одступања експерименталних резултата од прорачунатих вредности истицања хидрауличког флуида кроз зазор, одређене су оквирне вредности корекционог коефицијента који би требало придодати постојећем теоријском моделу.

У осмом поглављу су изведени закључци докторске дисертације. На крају поглавља, кандидат је дао смернице будућих истраживања на овом пољу.

На крају дисертације, дат је списак литературе коју је кандидат користио и Комисија сматра да су сви наведени извори релевантни и примерени потребама израде дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Рад у међународном часопису – М22:

1. Јоцановић, М., Шевић, Д., **Карановић, В.**, Бекер, И., Дудић, С. (2012). Increased efficiency of hydraulic systems through reliability theory and monitoring of system operating parameters. *Strojniški vestnik*, 58(4), 281-288, ISSN 0039-2480.

Рад у међународном часопису – М23:

1. **Карановић, В.**, Јоцановић, М., Јовановић, В. (2014). Review of development stages in the conceptual design of an electro-hydrostatic actuator for robotics. *Acta Hungarica Polytechnica*, 11(5), 59-79, ISSN: 1785-8860.

2. Савић, В., Кнежевић, Д., Ловрец, Д., Јоцановић, М., **Карановић, В.** (2009). Determination of pressure losses in hydraulic pipeline systems by considering temperature and pressure. *Strojniški vestnik*, 55(4), 237-243, ISSN 0039-2480.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини – М33:

1. **Карановић, В.**, Јоцановић, М., Делић, М. (2014). Influence of solid particles as a contaminants on degradation processes in hydraulic components or systems. *International Scientific Conference on Industrial Systems - IS'14*, Novi Sad, 189-194.

2. Јоцановић, М., **Карановић, В.** (2009). Осетљивост хидрауличких компонената на контаминанте, ДЕМИ 2009, Бања Лука, 775-780.

3. Јоцановић, М., **Карановић, В.** (2007). Прилог истраживању критеријума за дефинисање потребног степена чистоће хидрауличких флуида у складу са захтевима хидрауличких компоненти и система, ДЕМИ 2007, Бања Лука, 869-876.

Рад у научном часопису – М52:

1. Јоцановић, М., **Карановић, В.**, Иванишевић, А., Кнежевић, Д. (2014). Hydraulic hammer excavator failure due to solid particle contamination. *Војнотехнички гласник*, 62(1), 112-129, ISSN 0042-8469.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини – М63:

1. Јоцановић, М., Савић, В., **Карановић, В.**, Краишник, М. (2008). Прорачун промене броја честица у уљној маси хидрауличног система код издвајања секундарним филтером. Конгрес о хидропнеуматичкој аутоматизацији - ХИПНЕФ, 49-54.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу образложења предмета истраживања, коришћене стручне и научне литературе, као и датог описа тренутног стања у области, Комисија закључује да су истраживања у вези проблема у погледу функционалности хидрауличких компонената, изазваних деловањем чврстих честица као контаминаната у радном флуиду, оправдана и актуелна.

Анализом контактних парова хидрауличких компонената, код којих је присутан бесконтактни механизам заптивања, а који су изложени директном деловању чврстих честица и флуида под притиском, утврђен је најзаступљенији тип контактног пара, са којим је спроведено експериментално испитивање.

Прикупљени експериментални подаци су анализирани, а као резултат анализе закључено је да чврсте честице, у количинама приказаним у експерименту, немају значајан утицај на вредност пада притиска при протицању флуида кроз вентил, али зато имају веома значајан утицај на интензитет хабања и вредности истицања радног флуида кроз зазоре између контактних површина радних елемената (клип-цилиндар). У складу са експерименталним подацима, одређене су функције за прорачун вредности зазора у односу на класу чистоће и број одрађених радних циклуса. Ове функције имају ограничен карактер у смислу да нису универзалног типа, већ да важе за случај примене вентила одговарајућих карактеристика и строге контроле и одржавања радних параметара система.

Утврђене су разлике између теоријских (прорачунатих) и експериментално измерених вредности

протока кроз зазор. Ове вредности су доведене у однос са концентрацијом чврстих честица у радном флуиду, а као резултат анализе дефинисан је и одређен коефицијент, чијим се уврштавањем у постојећи модел за прорачун запреминских истицања флуида кроз радијалне зазоре, добијају тачнији резултати.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Према мишљењу Комисије, дисертација “Развој модела утицаја чврстих честица на рад контактних парова клип-цилиндар хидрауличких компонената” је добро организована, а резултати истраживања су приказани на систематичан и јасан начин. Тумачење резултата је адекватно с нагласком на значајним деловима и аспектима резултата који су од посебне важности.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме
Докторска дисертација је написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе
Докторска дисертација својим насловом, садржајем, резултатима истраживања и начином тумачења тих резултата садржи све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци
Увидом у докторску дисертацију кандидата Велибора Карановића, Комисија је закључила да она има све елементе оригиналног научног рада.

Научни допринос ове дисертације је у томе што је у складу са постављеним циљевима, испитан и потврђен деструктиван утицај чврстих честица микронских размера, на случају најзаступљенијег типа контактних парова клип-цилиндар код хидрауличких компоненти. Анализом прикупљених експерименталних података установљен је однос повећања величине зазора и запреминских губитака у односу на број радних циклуса и степен контаминације радног флуида. С обзиром да су поузданост и експлоатациони век, хидрауличких компонената са бесконтактним заптивањем, зависни од више фактора (величина зазора, радни притисак, температура и проток, број и величина чврстих честица у хидрауличком флуиду) резултати овог научног рада имају следећи допринос:

- урађена је анализа и процена заступљености карактеристичних контактних парова за хидрауличке компоненте, где је утврђено да су контактни парови клип-цилиндар најзаступљенији,

- урађен је експеримент на физичком моделу где се посматрао утицај различитих концентрација чврстих честица, у уљној маси, на рад контактних парова клип-цилиндар у склопу механички управљаног разводног вентила, за одређене вредности радних параметара и реалне услове рада,

- детаљном анализом експериментално добијених података потврђена је претпоставка о вишеструком негативном утицају чврстих честица на рад контактних парова клип-цилиндар,

- дефинисани су модели утицаја чврстих честица на интензитет хабања односно величину запреминских губитака, као значајне критичне радне параметре (тј. показатеље функционалности) хидрауличких компоненти са бесконтактним заптивањем.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Не постоје недостаци докторске дисертације.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- Да се докторска дисертација под називом „Развој модела утицаја чврстих честица на рад контактних парова клип-цилиндар хидрауличких компоненти” **прихвати**, а кандидату Велибору Карановићу **одобри одбрана**.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Иван Бекер, ванр. професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, председник комисије

Др Дарко Кнежевић, ванр. професор,
Машински факултет, Бања Лука, члан комисије

Др Миодраг Хаџистевић, ванр. професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије

Др Митар Јоцановић, доцент,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије

Др Стеван Станковски, ред. професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије - ментор