

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ 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
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 11.01. 2012, Наставно-научно веће Технолошког факултета у Новом Саду</p> <p>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:</p> <p>1. Др Радмила Маринковић - Недучин, редовни професор, председник комисије, Ужа научна област: Хемијско инжењерство, Датум избора у звање: 19. 11. 1996. године Технолошки факултет у Новом Саду, Универзитет у Новом Саду</p> <p>2. Др Золтан Заварго, редовни професор, Ужа научна област: Хемијско инжењерство, ментор Датум избора у звање: 23. 12. 2002. године Технолошки факултет у Новом Саду, Универзитет у Новом Саду</p> <p>3. Др Милорад Цакић, редовни професор, Ужа научна област: Хемија и хемијске технологије, члан комисије Датум избора у звање: 30. 10. 1995. године Технолошки факултет у Лесковцу, Универзитет у Нишу</p> <p>4. Др Перо Дугић, ванредни професор, Ужа научна област: Органске хемијске технологије, члан комисије Датум избора у звање: 30. 06. 2011. године Технолошки факултет у Бања Луци, Универзитет у Бања Луци</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Дуња, Слободан, Соколовић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 06.08.1981. Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Технолошки факултет, Микробиолошки процеси, Дипломирани инжењер технологије</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2007. Хемијско и биохемијско инжењерство</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„ИСТРАЖИВАЊЕ ФЕНОМЕНА АЕРОСОЛА ФОРМИРАНОГ ОД ЕМУЛЗИЈА МИНЕРАЛНИХ И ДРУГИХ УЉА У ВОДИ“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Увод и циљ (стр. 1)
2. Теоријски део (стр. 2-54)
3. Експериментални део (стр. 55-60)
4. Приказ и анализа резултата (стр. 61-147)
5. Закључак (стр. 148-149)
6. Литература (стр. 150- 164)

Рад садржи 164 стране А4 формата, 118 слика, 75 табела, 51 формулу и 161 литературних цитата. Поред тога, у тези је дата Кључна документацијска информација са изводом на српском и енглеском језику, у складу са важећим законским прописима.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У оквиру поглавља **УВОД И ЦИЉ** дат је увод у проблематику којом се бави дисертација, и јасно је дефинисан циљ докторске дисертације. У овом поглављу истакнут је значај проучавања аеросола, нарочито оних насталих у металопрерађивачкој индустрији, као последица примене средстава за хлађење и подмазивање (СХП средства) машина алатки.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је формирање и проучавање особина и понашања органских аеросола насталих атомизирањем стабилне емулзије различите концентрације комерцијалних СХП средстава, што је јасно истакнуто у уводном делу.

Циљ истраживања ове дисертације је испитивање утицаја концентрације емулзије, брзине струјања ваздуха, брзине обртаја ротора атомизера, природе уља, и особине емулзија, као што су густина, вискозност, површински напон на формирање аеросола, његове особине и понашање.

Након увода и дефинисања циља дисертације, следи поглавље **ТЕОРИЈСКИ ДЕО** које се састоји од четири засебне целине. Теоријски део започиње класификацијом аеросола као и прегледом актуелних истраживања на ту тему, систематизованих у поглављу **Аеросоли**. Истакнут је утицај облика, величине и природе аеросола на различите технолошке процесе, климу, а пре свега на здравље људи.

У поглављу **Средства за хлађење и подмазивање и њихови аеросоли** обрађена је природа СХП средстава и истакнуте су предности и недостатаци СХП средстава која се користе са водом. Проучени су механизми формирања СХП аеросола у металопрерађивачкој индустрији. Истакнуте су последице на здравље радника и дат је преглед регулатива којим се прописује максимална дозвољена концентрација оваквих аеросола. Описани су проблеми пречишћавања ваздуха контаминираним СХП аеросолом, и наведена су могућа решења у циљу смањења ширења контаминираним ваздуха. На крају овог поглавља истакнути су постојећи научни ставови о СХП аеросолима, и дат је преглед актуелних истраживања.

Трећи део посвећен је **Атомизирању течности**. У њему су обрађени различити начини атомизирања течности. Анализирани су различити типови атомизери и фактори који утичу на атомизирање. Као кључни фактори који утичу на особине формираног аеросола (спреја) наводе се: геометрија атомизера, радни услови, особине течности (вискозност, површински напон, густина течности). Дат је приказ и анализа идеалних механизма атомизирања течности, као што су: капљање течности, дезинтегрисање слободне површине течности, течног млаза, филма и лигамената. Објашњен је појам секундарног атомизирања и дати су гранични услови када оно настаје.

У последњем поглављу Теоријског дела, **Расподела величине честица**, систематично и детаљно је описано на који начин се адекватно обрађују добијени резултати нарочито када су упитању полидисперзни аеросоли, што они у највећем броју случајева јесу. Када се расподела величине

честица аеросола мери преко индиректне величине, онда се користите хистограми или криве расподеле те величине по пречницима.

На основу проучене и систематизоване литературе у Теоријском делу, докторант је био у могућности да правилно анализира и тумачи добијене резултате и да их упореди са резултатима других аутора истраживања о сличној проблематици.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО је организован у три целине. Прва целина **Експериментални програм** приказује детаљан план и услове истраживања. У реализованим експериментима искључено је загревање, као последица трења метал о метал, и на тај начин су обезбеђени услови за формирање аеросола доминантно центрифугалном силом. Одређене су особине уља и емулзија које су од значаја за формирање аеросола атомизирањем емулзије. Проучене су и реолошке особине коришћених уља, као и емулзија свих испитиваних концентрација. Након испитивања аеросола формираних атомизирањем различитих емулзија, концентрације 1, 6 и 10 %, испитиван је утицај брзине вентилационог ваздуха 1, 3, 6, и 8 m/s на њихове особине. Мерења аеросола су вршена у комори, на улазу у вентилациону цев, као и на 5 мерних тачака у самој цеви.

У следећем делу под називом **Методе рада и експерименталне технике** наведене су све коришћене методе и технике за карактеризацију аеросола, уља, емулзија и радних услова.

Део **Експериментални уређај и услови рада** даје детаљан опис извођења експеримента и услове у којима се експеримент одвија. Предходним експерименталним испитивањима проучаван је утицај брзине ротора на особине формираног аеросола са циљем да се одабере број обртаја при којем ће бити реализовани експерименти. Утврђено је да повећањем броја обртаја ротора масена концентрација аеросола расте, а пречници опадају. Усвојени број обртаја од 7500 по минути обезбеђује аеросол адекватан аеросолу у индустријским условима.

Поглавље **ПРИКАЗ И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА** чине два дела.

Први део, **Приказ резултата**, организован је у два поглавља: *Особине уља и емулзија* и *Особине аеросола*. *Особине аеросола* чини низ табела организованих је у три целине, и то: *Особине аеросола у комори*, *Особине аеросола ка вентилационој цеви* и *Особине аеросола дуж вентилационе цеви*. Добијени резултати су обрађени „Start Demo PCS 2010“ софтверским пакетом мерног уређаја.

У поглављу докторске дисертације **Анализа резултата** јасно и прегледно су приказани и дискутовани многобројни резултати организовани у четири целине. Први део се бави реологијом испитиваних течности, док други део анализира атомизирање емулзије, а трећи и четврти делови овог поглавља усмерени су на струјање аеросола у комори и у вентилационој цеви. У делу атомизирања емулзије аутор јасно и прегледно анализира утицај концентрације емулзије на особине формираног аеросола уводи појам хетерогеног аеросола и објашњава могући механизам његовог настајања под утицајем центрифугалне силе. На основу добијених резултата аутор је уочио да је расподела величина капи аеросола формираног од воде знатно ужа и да се налази у области ситнијих капи у односу на аеросоле емулзија. Разблажене емулзије концентрације 1 % формирају аеросоле чији су SMD и MMD приближни вредностима аеросола воде, док порастом концентрације уља у емулзији SMD и MMD пречници аеросола расту. Емулзија као хетероген систем формира хетероген аеросол који садржи и капи чистог уља. Број тих капи расте порастом концентрације уља у емулзији. Уље као визкознији флуид, условљава формирање крупнијих капи у аеросол. У следећем поглављу је анализиран утицај природе емулзије, односно уља од којег је емулзија изграђена. Уочено је да особине уља од којег је изграђена емулзија значајније утичу на особине аеросола од особина емулзије. Поглавље *Струјање аеросола у комори* прегледно је систематизовано у пет целина. Најпре се анализира аеросол формиран од воде, као референтни аеросол, затим се анализа проширује на аеросоле водених емулзија од ниже ка вишој концентрацији уља у емулзији. Код свих испитиваних аеросола формираних од 1 % емулзија не долази до коалесценције капи у комори ни при једној вентилационој брзини, док се код аеросола од 6 % и 10 % емулзије јавља коалесценција скоро на свим брзинама. Даљом анализом резултата уочава се да код сваког уља постоји једна брзина при којој се аеросол у комори највише разликује од аеросола на улазу у вентилациони вод. Та брзина је названа специфична брзина. *Струјање аеросола у цеви* је на исти начин организовано као и предходно поглавље. Анализирајући аеросол од воде, постепено се шири анализа уводећи аеросоле формиране од емулзија 1, 6, 10 %. Проучавање струјања аеросола у вентилационој цеви указује на то да порастом концентрације уља у емулзији,

односно порастом броја капи уља у формираном аеросолу расте уређеност његовог струјања кроз цев.

Резултати испитивања тумачени су јасно, прегледно и на научно-методолошки разумљив начин .

У поглављу **ЗАКЉУЧАК** кандидат је на основу експерименталних резултата и њихове детаљне анализе извео одговарајуће научно засноване закључке и прецизно их формулисао.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи 161 литературних навода релевантних и актуелних за област истраживања ове докторске дисертације.

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

M₂₃ – Рад у међународном часопису

1. Дуња С. Соколовић, Wilhelm Höflinger, Золтан З. Заварго, Радмила М. Шечеров Соколовић, „Утицај вентилације коморе машине алатке на особине СХП аеросола“, раду је додељен DOI број: [doi:10.2298/HEMIND110615053S](https://doi.org/10.2298/HEMIND110615053S). Рад је прихваћен за штампу 28.јула 2011, а биће објављен у свесци број 1. у 2012. години. (потврда у прилогу)

M₃₄- Саопштење са међународног скупа штампано у изводу:

1. Dunja S. Sokolović, Dragan D. Govedarica „Behavior of MWF Aerosol“, 11th ISIRR, Segedin, oktobar 2010, 214

M₆₃-Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини:

1. Дуња Соколовић, Драган Говедарица, „Аеросоли из металопрерађивачке индустрије“, IV Симпозијум „Рециклажне технологије и одрживи развој“, Кладово, новембар, 2009, 505-510
2. Дуња С. Соколовић, Драган Д. Говедарица, „Примена СХП средстава и одрживи развој“, 48. Саветовање Српског хемијског друштва, Нови Сад, април, 2010, 100-103

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.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Ова докторска дисертација поставила је теорију да атомизирањем емулзије као хетерогеног течног система, настаје хетероген аеросол, уз присуство капи различите природе. Капи аеросола могу бити поред капи емулзије (и то како уља у води, тако и воде у уљу) и капи чистог уља, као и капи воде које садрже растворене адитиве. Наведен спектар капи аеросола настаје када је интензитет центрифугалне силе већи од стерног одбијања капи уља у емулзији. Тада долази до прегруписавања две течне фазе које граде емулзију. Течност ниже густине се помера ближе оси ротације, а течност више густине даље од осе. У тим условима постоји могућност да филм и лигамент течности садрже сегменте у којима се налази уље, затим сегменте у којима има и уља и воде, и на крају сегменте

само воде. Дезинтегрисањем овако раслојених фрагмената течности формирају се сва четири типа наведених капи у аеросолу.

Када емулзија као хетероген систем формира хетероген аеросол који садржи и капи чистог уља, тада број тих капи у аеросолу расте порастом концентрације уља у емулзији. Уље као вискознији флуид- условљава формирање крупнијих капи у аеросолу. Када је тих капи у аеросолу више, тада су и вредности SMD и MMD веће. Овај феномен се дешава како код концентрованих, тако и код разблажених емулзија и није повезан са *вискозношћу* емулзије.

Вискозности испитиваних емулзија не разликују се међусобно, а ипак им се разликују величине капи у аеросолу. Ако се крене од претпоставке да је аеросол хетероген, и да у њему има и капи уља, онда су те капи крупније код аеросола формираног од емулзије изграђене од вискознијег уља. Порастом концентрације емулзије, опада њен површински напон, а расте величина капи аеросола. Треба истаћи на основу добијених резултата у овом раду да се емулзија као хетероген течни систем не покоравља зависности добијеној изједначавањем центрифугалне силе и силе површинског напона.

Анализом резултата струјања аеросола уочава се да код сваког уља постоји одређена брзина при којој се аеросол у комори највише разликује од аеросола на улазу у вентилациони вод. Та брзина се може назвати специфична брзина.

Код аеросола формираног од 1 % емулзија не долази до коалесценције капи у комори ни при једној вентилационој брзини, док се код аеросола од 6 % и 10 % емулзије јавља коалесценција скоро на свим брзинама. Уочена појава да је коалесценција аеросола у комори заступљенија порастом концентрације емулзије од које је аеросол формиран, указује на већу заступљеност капи уља у аеросолу које лакше коалесцирају.

Проучавање струјања аеросола у вентилационој цеви указује на то да порастом концентрације уља у емулзији, односно порастом броја капи уља у формираном аеросолу расте уређеност његовог струјања кроз цев.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Докторска дисертација “Истраживање феномена аеросола формираног од емулзија минералних и других уља” кандидата дипл. инж. Дуње Соколовић, произашла је из добро осмишљеног експерименталног програма и обимног лабораторијског истраживања. Добијени резултати истраживања проистекли су из оригиналних истраживања и јасно, систематично и прегледно су приказани у табелама и дијаграмима. Резултати испитивања су интерпретирани прегледно и на научно-методолошки разумљив начин. Анализа резултата заснива се на актуелним научним сазнањима из области аеросола и атомизирања течности.

Начин приказива и тумачења резултата истраживања у оквиру ове докторске дисертације оцењује се позитивно.

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

Циљеви рада постављени на почетку истраживања успешно су и у целости реализовани. Докторска дисертација “Истраживање феномена аеросола формираног од емулзија минералних и других уља у води” кандидата дипл. инж. Дуње Соколовић је у потпуности у складу са полазном хипотезом и предложеном методологијом рада наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација садржи све елементе значајне за овакав облик научноистраживачког рада.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Ова дисертација је дала допринос проучавању формирања, особина и понашања аеросола од емулзија минералних и других уља у контролисаним лабораторијским условима, где је искључен развој топлоте као последица трења метал о метал, као и присуство чврстих микронских честица и присуство микробиолошке активности.

Теорија која је проистекла из ове дисертације да емулзија која се атомизира формира хетероген аеросол, доприноси бољем разумевању како феномена формирања тако и понашања аеросола насталих од комерцијалних СХП емулзија. Резултати ове дисертације у ширем контексту представљају допринос научним сазнањима о феноменима и механизмима атомизирања емулзије која су још увек недовољно заступљена у научној литератури.

Допринос ове тезе даље се огледа у проучавању феномена транспорта аеросола насталог атомизирањем емулзије различите концентрације уљне фазе, и то како у комори машине алатаке тако и у вентилационом воду. Познавање специфичности ових аеросола даје подлогу за успешније пројектовање филтера за њихову сепарацију у циљу заштите здравља радника и заштите околине, што овој дисертацији поред научног даје и аспект могуће примене резултата обављених истраживања.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Докторска дисертација нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

На основу свеобухватне анализе теоријског и експерименталног дела дисертације, а посебно имајући у виду аналитички приступ у обради и дискусији резултата и изведене закључке, Комисија даје веома позитивну оцену докторској дисертацији кандидата дипл. инж. Дуње Соколовић, под насловом „Истраживање феномена аеросола формираног од емулзија минералних и других уља у води” и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Технолошког факултета и Сенату Универзитета у Новом Саду да се ова дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.

----- ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ -----

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.