

Број: 16/4. 163/13
Дана: 28.05.2013. год.

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ БАЊАЛУКА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВИЈЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БАЊОЈ ЛУЦИ

ПРЕДМЕТ: Извјештај Комисије за преглед и оцјену магистарског рада кандидата
Шајин Мирослава, дипл. инж. маш.

Одлуком Наставно – научног вијећа Машинског факултета у Бањој Луци бр.
16/3.465/13 од 11.04.2013. године именовани смо за чланове Комисију за преглед и
оцјену магистарског рада Шајин Мирослава, дипл. инж. маш. под називом:

„УТИЦАЈ ОКОЛИНЕ НА ВИЈЕК ТРАЈАЊА МУНИЦИЈЕ УСКЛАДИШТЕНЕ У
ЗЕМЉОМ ПОКРИВЕНИМ ОБЈЕКТИМА-ИГЛО ТИП“.

Комисија у саставу:

1. др Ђорђе Козић, ред. проф. -у пензији, ужа научна област „Пренос топлоте и масе“, Машински факултет Београд,
2. др Снежана Петковић, ванр. проф, ужа научна област „Мотори и возила“ и наставни предмет „Микроклима и радна околина“, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,
3. др Раденко Димитријевић, ванр. проф.-у пензији, ужа научна област „Војнохемијско инжењерство“, наставни предмет „Технологија одржавања убојних средстава“, Војна академија Београд,
4. др Младен Тодић, ванр. проф, ужа научна област „Заштита животне околине, технички аспекти“, предмет „Системи и уређаји заштите“, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,
5. др Валентина Голубовић Бугарски, доц, ужа научна област “Техничке механике”, наставни предмет „Бука и вибрације“, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,

након прегледа и анализе магистарског рада Шајин Мирослава, дипл. инж. маш., подноси Наставно-научном вијећу Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци слиједећи

ИЗВЈЕШТАЈ
о прегледу и оцјени магистарског рада

1. Биографски подаци кандидата

Мирослав Шајин је рођен 01.03.1976. године у Мркоњић Граду. Гимназију општи смјер завршио је у Мркоњић Граду 1995. године. Војно-техничку академију ВЈ у Београду уписао је 1995. године а завршио 2000. године.

Од 30.09.2000. године радио је у ВРС, Бања Лука, на различитим дужностима: командир вода за техничко одржавање, командир 1. позадинске чете, начелник техничке службе у бригади, управник техничке радионице за лаки ремонт, референт за одржавање, ППЗ, ЗНР и ЗЖС.

Од 01.01.2006. године налази се у Оружаним снагама БиХ. На мјесто управника складишта за муницију и МЕС Кула- Мркоњић Град постављен је 29.01.2007. гдје се и сада налази.

Постдипломске студије, смјер заштита на раду, усмјерење опасности и заштита на средствима и оруђима за рад, уписао је школске 2008/2009. године на Машинском факултету у Бањој Луци.

2. Технички опис обима рада

Магистарски рад кандидата Шајин Мирослава, дипл. инж. маш., под насловом „Утицај околине на вијек трајања муниције ускладиштене у земљом покривеним објектима-игло тип“ изложен је на 130 страница А4 формата са 69 графичких презентација у облику слика и дијаграма и 25 табела и у попису литературе наведено је 75 библиографских јединица. У прилогу су издвојене слике на којима су приказане припремне радње за мјерење као и алгоритам за рачунање температуре у складишта.

На почетку рада дат је предговор, подаци за библиографску картицу, сажетак на српском и енглеском језику, попис слика, попис табела, списак коришћених скраћеница, ознака и садржај.

3. Структура и садржај рада

Магистарски рад изложен је у осам поглавља:

1. Увод
 2. Досадашњи радови у области изучавања стабилности муниције и утицаја параметара околине на вијек трајања муниције
 3. Теоријска истраживања
 4. Сопствена истраживања
 5. Приједлози за побољшање услова складиштења
 6. Изгледи и побуде за даља истраживања
 7. Закључци
 8. Литература
- Прилози

У првом поглављу рада дају се напомене о проблему истраживања. Дефинисани су основни проблеми који се јављају код складиштења муниције. Према литературним подацима дефинисани су основни параметри који утичу на стабилност барутног пуњења муниције. Евидентирано је да постоји велики број фактора који утичу на стабилност барутног пуњења и наведене су различите методе прорачуна вијека трајања муниције. Указано је на значај изучавања овог проблема не само са безбједносног и економског аспекта већ са аспекта заштите човјекове околине.

У другом поглављу су изложене методе и критеријуми за оцјену стања и процјену вијека трајања муниције. Детаљно је описана процјена вијека барута примјеном једначине за брзину рекације и Аренијусове једначине за константу брзине реакције, затим метода предвиђање вијека трајања је на основу испитивања садржаја

стабилизатора у барутном пуњењу. Такође су приказане савремене методе процјене вијека муниције тј. стабилности барутног пуњења: диференцијалном скенирајућом калориметријом (*Differential Scanning Calorimetry-DSC*), калориметријом топлотног протока (*Heat Flow Calorimetry-HFC*) и метода којом се уз помоћ употребе напредних технологија и кориштења минијатурних сензора микро-електромеханичког система (*Radio Frequency Identification-RFID, Micro-ElectroMechanical Systems-MEMS*) омогућава континуирано одређивање статуса муниције у реалном времену.

Треће поглавље изложено је у два дијела. У првом дијелу су дефинисане теоријске поставке за израду математичких модела, а односе се на утицај параметара објекта типа игло и утицајне параметре околине: температуру ваздуха, сунчево зрачење, брзину струјања ваздуха и влажност ваздуха. Да би се одредили складишни услови у неком објекту на основу спољњих параметра околине и врсте објекта у коме је смјештен производ, у конкретном примјеру муниција, приказане су основне поставке и законитости из теорије о преносу топлоте.

На основу дефинисаних теоријских поставки изложени су математички модели приказани у другом дијелу овог поглавља.

Математичким моделом за предвиђање температуре околине могу се предвидјети дневне и сезонске промјене температуре околине на одређеној локацији. Сходно томе модели су подјелени на: модел циклуса дневне температуре, модел годишњег температурног циклуса и модел сложеног годишњег температурног циклуса.

Измјерене вриједности брзине струјања ваздуха у метеоролошким станицама су била основа за израду модела брзине струјања ваздуха, док за израду математичког модела за предвиђање сунчевог зрачења фигуришу параметри локације објекта (географска ширина и надморска висина).

На основу вриједности параметара околине добијених у претходним моделима (дневне температуре околине, брзине вјетра и сунчевог зрачења) дефинисан је математички модел за предвиђање унутрашње температуре складиштења, који је примјенив на различитим географским локацијама складишта као и за складишта различите конструкционе изведбе.

На основу постављених математичких модела за температуру околине, сунчево зрачење, брзину струјања ваздуха и температуре објекта типа игло на различитим локацијама развијен је комплексан рачунарски програм „WWW“ за прорачун температуре у објекту приликом нестационарног простирања топлоте кроз објекат за складиштење.

Програм је рађен у програмском језику MICROSOFT VISUAL BASIC. Програм се састоји из двије цјелине, односно два подпрограма, подпрограм 1 и подпрограм 2, који су интегрисани у један јединствен програм. Подпрограм 1 рачуна температуру околине, брзину струјања ваздуха и сунчево зрачење за одређену локацију. Подпрограм 1 учитава улазне податке из датотека за брзине струјања ваздуха, температуру околине, основне географске и топографске податке за конкретну локацију и параметре везано за сунчеву геометрију.

Подпрограм 2 преузима величине које су израчунате у подпрограму 1 као улазне за даљи прорачун. У подпрограму 2 се кориснику даје могућност уношења података (задржавање вриједности или уписивање нових) везано за, карактеристике објекта и коефицијенте преноса топлоте.

Подаци из дијела програма у ком се дате константе објекта и израчунати коефицијент прелаза топлоте, као и вриједности температуре ваздуха, сунчевог зрачења се усмјеравају у централни дио подпрограма 2 који се зове “ТЕМПЕРАТУРА СКЛАДИШТЕЊА“, гдје се рачуна температура ваздуха у објекту у изабраном тренутку времена.

У четвртом поглављу је извршена експериментална провјера развијеног математичког модел на конкретаном примјеру складишта типа „игло“ и на тачно одређеној локацији.

У циљу добијања улазних података за модел и верификацију модела предвиђања микроклиматских параметара околине у овом поглављу су приказани експериментални резултати као и статистички подаци о температурама ваздуха, брзини струјања ваздуха на испитној локацији. С обзиром да није постојало довољан број података о сунчевом зрачењу за наведену локацију, верификација модела сунчевог зрачења је урађена за локацију града Сплита за коју су постојали подаци..

Верификацијом модела за температуру складишта показало је задовољавајуће подударане експерименталних вриједности са вриједностима добијени моделирањем.

На основу проведених испитивања и закључака до којих се дошло током истраживања у петом поглављу су дати приједлози за побољшање услова складиштења.

У шестом поглављу су дати приједлози и побуде за даља истраживања. Вриједност развијених модела огледа се у универзалности са могућношћу примјене на било којој локацији и било које типове објеката, не само складишта муниције него и других складишта (прехране, лијекова итд). За земље са малом економском моћи ово је поуздан и ефикасан начин за предвиђање вијека муниције без употребе скупе опреме којом би се на свакој локацији и за сваки тип складишта појединачно пратило стање околине и утицај на вијек и стабилност барутног пуњења.

У седмом поглављу су дата закључна разматрања. Закључци су изведени као резултат теоретских и експерименталних истраживања. Истакнут је значај истраживања кроз могућност њихове примјене у другим научним областима.

Осмо поглавље садржи списак библиографских јединица кориштених у истраживањима.

На крају рада су дати прилози у којима су приказане фотографије припремних радњи приликом обављања мјерења и прикупљања података као и алгоритам за прорачун температуре складиштења.

4. Материјал и методе рада

У циљу утврђивања рока трајања муниције, зависно од микроклиматских параметара и услова у којима се складишти или оперативно употребљава муниција, извршена су одређена експериментална мјерења и теоријске анализе.

За одређивање модела предвиђања амбијенталне температуре, у одговарајућем климатском подручју кориштене су разне методе, почев од метода идентификације улазних параметара, преко статистичких методе за прикупљање и обраду података као и методе за верификацију развијеног модела. Мјерењима температуре, брзине струјања ваздуха на одговарајућем подручју за одређени период у години је извршена верификација математичког модела предвиђања температуре околине и брзине струјања ваздуха. Истраживања су вршена у војном складишту Кула, тип складишта „ИГЛО“ тј. земљом прекривено складиште на локалитету Мркоњић Града, за два карактеристична периода у години, љетни и зимски.

За дефинисањематематичког модел предвиђања сунчевог зрачења, у раду су дате терисјке основе. С обзиром на ограничене експерименталне резултате сунчевог зрачења на локалитету Мркоњић Града, верификација модела је уређена на основу података за град Сплит.

У циљу дефинисања математичког модела прорачуна температуре у објекту анализиране су теоријске поставке из области преношења топлоте. Осим параметара оклине у моделу су узете у обзир и карактеристике објекта. Од почетне дефинисане идеје, да се узму у обзир и карактеристика паковања и конструкције муниције, се одступило из разлога поједностављења верификације комплексног математичког модела. Математички модел и програм омогућавају прорачуне и за објекте и паковања сложеније конструкције.

Резултати математичког модела су потврђени експерименталним мјерењем у наведеном објекту. Примјеном развијеног математичког модела се може предвидјети температура у складишту која је један од најбитнијих параметара који утиче на деградацију муниције, а тиме и њен вијек.

Кандидат је добијене експерименталне резултате и резултате математичког моделирања на једнозначан и јасан начин представио графички.

У раду су такође презентовани и модели за предвиђање вијека трајања муниције који нису уведени у развијени рачунарски програм, што ће за бити изазов за будућа истраживања.

Закључно, можемо истаћи основне методе које су кориштене у току ових истраживања:

- експериментална метода мерења, сакупљања и обраде резултата карактеристичних величина ради свеобухватне анализе процеса и појава,
- метода идентификације појава и процеса,
- методе математичког моделирања,
- методе верификације резултата.

5. Резултати и научни допринос истраживања

Магистарски рад кандидата Шајин Мирослава, дипл. инж. маш, систематично обрађује врло сложену и комплексну проблематику. Кандидат је успјешно спојио знања из разних области изучавања постављеног задатка, те успјешно овладао знањем за теоретско и експериментално исраживање. За рјешавање проблема складиштења муниције и одређивање вијека муниције неопходна су знања из хемијско- физичких карактеристика минско-експлозивних средстава. За моделирање температуре складишта потребна су веома комплексна знања из области преноса топлоте и масе. Такође су дати модели предвиђања микроклиматских параметара (температуре, брзине вјетра и сунчевог зрачења) за било коју локацију на Земљи. Кандидат је успјешно овладао тим знањима а при томе је користио досадашња истраживања што је наведено у великом броју литературних навода.

Кандадат је приказао један јединствен приступ проучавању проблематике утврђивања вијека муниције који до сада није обрађиван на овај начин. Стога се може констатовати да рад у појединим сегментима превазилази задатке који се постављају за израду магистарског рада.

Кандидат је израдио универзални математичких модела који је веома комплексан али истовремено и веома примјењив. Примјеном развијених модела предвиђања микроклиматских параметара околине за било коју географску локацију муниције и модела преноса топлоте могуће је израчунати вијек трајања муниције помоћу модела предвиђања.

Презентовани модели за метеоролошке параметре су развијени да омогуће праћење параметара околине на дневном и сезонском нивоу, што омогућава предвиђање услова околине за одређени временски период за тачно одређену локацију. Развијени математички модели за наведене метеоролошке параметре могу се искористити за дефинисање услова околине приликом складиштења било којих производа нпр. прехране, лијекова итд.

Значај примјене математичких модела је вишеструк:

- у елиминисању потребе чувања великог броја података о метеоролошким условима на одређеном локалитету тј. преко 17000 података на годишњем нивоу, и њиховог обједињавања у форму једначина.
- нестационарни модел за предвиђање температуре у објекту тип игло за смјештај муниције може бити примјењен и на друге типове објеката уз одређена прилагођавања,
- правилном процјеном дужине вијека трајања муниције, посредно се утиче на квалитет животне средине,
- процјене вијека трајања муниције могу се интегрисати и у економске анализе у сврху занављања муниције, употребе муниције која је пред истицањем времена сигурне употребе, уништења дотрајале муниције, улагања у објекте и опрему за побољшање услова складиштења муниције.

Кандидат је у оквиру рада развио и посебан, оригинални, апликативни рачунарски програм који доприноси аутоматизацији прорачуна нестационарног преноса топлоте у складишту. Програм је урађен на модуларном и интерактивном принципу, тако да нуди широке могућности примјене за различите услове околине и различите намјене. Кандидат указао на могућности практичне примјене постигнутих резултата истраживања и дефинисао смјернице за даља истраживања у овој области.

Комисија може, констатовати да је рад садржајно и технички примјерено квалитетно урађен. Комисија сматра да истраживања и резултати магистарског рада пружају обиман и користан материјал за даљу презентацију на међународним и домаћим научним скуповима и у међународним и домаћим високо ранжираним часописима.

На основу изложеног, комисија доноси слиједећи:

ЗАКЉУЧАК

Магистарски рад кандидата Мирослава Шајина, дипл. инж. маш, одговара прихваћеној теми од стране Наставно-научног вијећа Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци.

Кандидат је у приказаним истраживања користио уобичајену и стандардизовану стручну терминологију, а структура магистарског рада и методологија излагања су у складу са универзитетским нормама.

Кандидат је показао да влада методологијом научно-истраживачког рада и поседује способност системског приступа и коришћења литературе. При томе је, користећи своје професионално образовање и лично искуство, показао способност да сложеној проблематици из више области науке и технике приступи свеобухватно, у циљу дефинисања интегративних закључака и добијања конкретних и апликативних резултата.

У току израде рада, кандидат, је самостално дошао до оригиналних научних резултата који су приказани у магистарском раду и представљају значајан допринос области истраживања заштите експлозивних средстава и моделирања преноса топлоте.

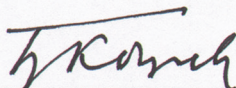
На основу свега претходно наведеног, Комисија за оцјену магистарског рада кандидата Шајин Мирослава, дипл. инж.. маш. једногласно је закључила да магистарски рад под називом:

„УТИЦАЈ ОКОЛИНЕ НА ВИЈЕК ТРАЈАЊА МУНИЦИЈЕ УСКЛАДИШТЕНЕ У ЗЕМЉОМ ПОКРИВЕНИМ ОБЈЕКТИМА-ИГЛО ТИП“

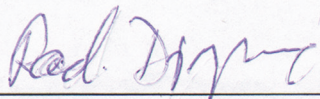
по квалитету, обиму и резултатима у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду рада и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Бањој Луци да магистарски рад прихвати као успјешно урађен и покрене поступак за јавну одбрану.

У Бањој Луци и Београду,
10.05.2013. године

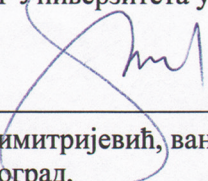
Чланови комисије:



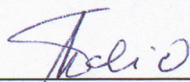
1. Др Торђе Козић, ред. проф. -у пензији,
Машински факултет Београд,



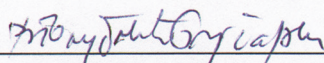
2. Др Снежана Петковић, ванр. проф,
Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,



3. Др Раденко Димитријевић, ванр. проф.-у пензији,
Војна академија Београд,



4. Др Младен Годић, ванр. проф,
Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,



5. Др Валентина Голубовић Бугарски, доц,
Машински факултет Универзитета у Бањој Луци,