

Образац 3.

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1784/11
(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

30.11.2017.
(Датум)

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације
и о одређивању ментора**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„НАТПРИТИСАК БАРУТНИХ ГАСОВА ПРИ ОПАЉЕЊУ ИЗ МИНОБАЦАЧА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Војно машинство –
Системи наоружања

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Миодраг (Јагош) Лисов

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):
Магстар техничких наука –Универзитет у Београду
– Центар за мултидисциплинарне науке

3. Година завршетка претходног нивоа студија: 2006.

4. Година уписа на докторске студије: 2016.

5. Назив студијског програма докторских студија: Машинско инжењерство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: _____ Слободан Јарамаз _____

Звање: _____ Редовни професор _____

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jaramaz, S., Micković, D., Elek, P.: "Two-phase flows in gun barrel: Theoretical and experimental studies", International Journal of Multiphase Flow, Vol. 37 Issue 5, pp. 475-487, 2011, ISSN: 0301-9322, IF=2,23
2. Micković, D., Jaramaz, S., Elek, P., Miloradović, N., Jaramaz, D.: "A Model for Explosive Reactive Armor Interaction with Shaped Charge Jet", Propellants Explosives Pyrotechnics, Vol. 41, Issue: 1, pp. 53-61, 2016., ISSN: 0721-3115, IF=1,908
3. Micković, D., Jaramaz, S., Elek, P., Jaramaz, D., Micković, D.: "Determination of Pressure Profiles Behind Projectiles During Interior Ballistic Cycle", Journal of Applied Mechanics-TRANSACTIONS OF THE ASME (American Society of Mechanical Engineers), Vol. 80, Issue: 3, pp. 031-402 - 1 to 6, 2013., ISSN: 0021-8936, IF=1,395
4. Jaramaz, S., Micković, D., Elek, P., Jaramaz, D., Micković, D.: "Model for shaped charge warhead design", Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, Vol. 58, Issue: 6, pp. 403-410, 2012, ISSN: 0039-2450, IF=0,883
5. Elek, P., Đingalašević, V., Jaramaz, S., Micković, D.: "Determination of detonation products equation of state from cylinder test: Analytical model and numerical analysis", Thermal Science, Vol. 19, Issue 1, pp. 35-48, 2015, ISSN: 0354-9836, IF=0,939
6. Bjelovuk, I., Jaramaz, S., Elek, P., Micković, D., Kričak, L.: "Modelling of characteristics of a crater emerged from a surface explosion on the soil", Combustion, Explosion, & Shock Waves, Vol. 51, Issue 3, pp. 395-400, 2015, ISSN: 0010-5082, IF=0,604
7. Bjelovuk, I., Jaramaz, S., Elek, P., Micković, D., Kričak, L.: "Estimation of the explosive mass based on the surface explosion crater on asphalt", Tehnički vjesnik-Technical Gazette, Vol. 22, Issue 1, pp. 227-232, 2015, ISSN: 1330-3651, IF=0,464

Наставно – научно веће

Обавештавамо вас да је

_____ (назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 30.11.2017. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 1784/11
Датум: 30.11.2017. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **мр Миодрага Лисова**, дипл. инж. маш., бр. 1784/1 од 23.08.2017. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Дејан Мицковић, ред. проф., др Цветко Црнојевић, ред. проф., др Предраг Елек, ванр. проф. и др Мирко Козић, научни саветник, Министарство одбране, Војнотехнички институт, број 1784/10 од 21.11.2017. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 30.11.2017. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **мр МИОДРАГ ЛИСОВ**, дипл. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«НАТПРИТИСАК БАРУТНИХ ГАСОВА ПРИ ОПАЉЕЊУ ИЗ МИНОБАЦАЧА»**.

Одлуком ННВ број 1784/8, од 21.09.2017. године за ментора докторске дисертације мр Миодрага Лисова, дипл. инж. маш. именован је др Слободан Јарамаз, ред. проф.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Машински факултет

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата мр Миодрага Лисова, дипл.инж.маш., за израду докторске дисертације.

Одлуком бр. 1784/9 од 09.11.2017. године именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата мр Миодрага Лисова за израду докторске дисертације под радним називом **"Натпритисак барутних гасова при опаљењу из минобацача"**.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Општи биографски подаци

Миодраг Лисов је рођен 17.06.1962. године у Подгорици. Ожењен је. Живи са супругом и имају кћерку, сина и две унукe. Завршио је Х београдску гимназију, а основне студије на Машинском факултету у Београду је уписао 1982. године. Дипломирао је 1987. год. на катедри за термотехнику где је одбранио дипломски рад "Расхладни и грејни учинак мобилних система хлађења". Магистрске студије је уписао у Центру за мултидисциплинарне студије, Универзитета у Београду, а магистарски рад „Оцена могућности примене нових материјала за израду водећег прстена артиљеријских пројектила“ одбранио је 08.11.2006. године и стекао академско звање магистар наука. Школске 2016/2017. године уписан је на III годину докторских студија на Машинском факултету у Београду.

Објавио је већи број радова који су презентовани на научним скуповима и међународним конференцијама из области наоружања и муниције (Југословенски комитет за експлозивне материје – “ЈКЕМ”, Међународна конференција из области одбрамбених технологија – “ОТЕХ”). Такође је аутор више радова који су публиковани у научним и стручним часописима ("Scientific Technical Review", "НТП"– Научнотехнички преглед). Поред тога је

аутор већег броја стручних радова, који су документовани у Војнотехничком институту и коаутор је регистрованог патентог решења у области муниције "Оптимизирани артиљеријски пројектил повећаног домета".

Говори енглески језик. Поседује искуство у програмирању и коришћењу више инжењерских софтверских програма.

Радно искуство

Крајем 1987 и почетком 1988. године је радио у пројектном одељењу предузећа Техногас инжењеринг, на пројектовању постројења са течним атмосферским гасовима.

Од 1988. године је запослен у Војнотехничком институту, активни је официр, чина потпуковник. У Војнотехничком институту је каријеру започео као истраживач сарадник, а обављао је дужности начелника Одсека балистике, начелника Одељења балистике и муниције и начелника Сектора за класично наоружање. На наведеним дужностима је радио на пословима истраживања и развоја средстава наоружања. Од 2015. године је постављен на место помоћника директора за научно-истраживачки рад и ову дужност обавља и сада.

Стечено научно-истраживачко искуство

Миодраг Лисов је као магистар уписао III годину докторских студија, школске 2016/17. године, на Машинском факултету Универзитета у Београду. Предложени ментор кандидата је проф. др Слободан Јарамаз. Кандидат је до сада положио све испите предвиђене планом и програмом докторских студија машинског факултета и урадио је и одбранио Пројекат идеје докторске дисертације. Просечна оцена положених испита на докторским студијама је 9,57:

Преглед положених испита:

1. ОМНИР и комуникација	оцена 10 (десет)
2. Виши курс математике	оцена 9 (девет)
3. Нумеричке методе	оцена 10 (десет)
4. Наука о материјалима и инжењерство	оцена 10 (десет)
5. Одабрана поглавља из механике флуида	оцена 8 (осам)
6. Нумеричка симулација процеса заваривања	оцена 9 (девет)
7. Интегритет и век конструкција	оцена 10 (десет)
8. Теорија израчунљивости	оцена 8 (осам)
9. Рачунарска механика лома	оцена 10 (десет)
10. Истраживање и публикавање 1	оцена 10 (десет)
11. Истраживање и публикавање 2	оцена 10 (десет)
12. Истраживање и публикавање 3	оцена 10 (десет)

- | | |
|--|------------------|
| 13. Истраживање и публикување 4 | оцена 10 (десет) |
| 14. Пројекат идеје докторске дисертације | оцена 10 (десет) |

Миодраг Лисов је током вишегодишњег рада на истраживачким пројекта Војнотехничког института у највећој мери био ангажован и усмерен на следеће области:

- унутрашња балистика,
- барути,
- муниција и
- експериментална балистика.

Такође, руководио је истраживачким задатком: Истраживање у области балистике класичног наоружања.

СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Библиографија научних и стручних радова

Категорија М30

1. М. Лисов, Р.Ераковић, Прилог унапређењу артиљеријског система 122 mm, Зборник радова 3. научно-стручног скупа ОТЕХ 2009 са међународним учешћем, Београд 2009, стр. 70 - 73- (М33)
2. Rončević, R., Jezdimirović, M., Lisov, M., Future Mortars Systems, Proceedings of 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies ОТЕН 2012, Belgrade, 2012, pp. 260-266, - (М33)
3. Lisov, M., Jaramaz, S., Kozić, M., Ristović, N., *Shockwave Overpressure of Propellant Gases Around the Mortar*, Proceedings of 7th International Scientific Conference on Defensive Technologies ОТЕН, Belgrade, 2016, pp. 320-324, - (М33)
4. М. Лисов, Уређивање Зборника саопштења међународног скупа 7th International Scientific Conference on Defensive Technologies ОТЕН - Belgrade, 2016- (М36)

Категорија М50

1. М.Лисов, З.Суботић, Припаљивање ракетног мотора активно-реактивног пројектила у цеви оруђа, Научнотехнички ПРЕГЛЕД, вол. VI, бр.6, стр. 91-94, Београд, 2001, - (М52)
2. М.Лисов, Р.Јовановић, Примена универзалног погона код фамилије муниције за потцевни бацач граната, Научнотехнички ПРЕГЛЕД, вол. LV, бр.2, стр. 69-72, Београд, 2005, - (М52)
3. M.Lisov, M.Nikačević, Modeling Wear Mechanism of Artillery Projectiles Rotating Band Using Variable Parametars of Internal Ballistic Process, Scientific Technical Review, Vol. LVI, No.2, pp. 11-16, Beograd, 2006, - (М52)
4. Lisov, M., Jaramaz, S., Kozić, M. , Ristović, N. , Natpritisak oko minobacača od udarnog talasa barutnih gasova, Scientific Technical Review, Beograd, 2016, vol. 66, br. 4, str. 29-33 - (М52)

Категорија М60

1. М.Лисов, А.Вуцеља, *ИЦ трасерске смеше са мешаним горивима и оксидаторима*, 18. Симпозијум ЖЕМ, секција Е, стр. 124-132, Купари - 1990, - (М63)
2. М.Лисов, Т.Штрк, *Балистичка стабилност ЕИ барута*, 20. Симпозијум ЖЕМ-секција Б, стр. 189-194, Београд - 1997, - (М63)
3. М.Лисов, З.Суботић, П.Ристић, Неки аспекти припаљивања ракетног мотора активно-реактивног пројектила у цеви оруђа, 21. Симпозијум ЖЕМ, секција Е, стр. 91-94, Тара - 2001, - (М63)
4. М.Лисов, Р.Јовановић, Могућност примене јединственог погона код фамилије муниције за потцевни бацач граната, 22. Симпозијум ЖЕМ, секција Б, Анекс, стр. 1-5, Бар, 2004, - (М63)
5. М.Лисов, М.Никачевић, Ј.Радовић, Механизам трошења водећег прстена са аспекта структурно-механичких карактеристика материјала, Симпозијум о одбрамбеним технологијама - ОТЕХ 2005, I- ст. 8-13, Београд - 2005, - (М63)

Категорија М70

1. М.Лисов, Магистарски рад, Могућност примене нових материјала за израду водећег прстена артиљеријских пројектила, ЦМС, Универзитет у Београду, 2006, - (М72)

Категорија М90

1. В.Момчиловић, М.Лисов, Д.Ђурђевац, Поверљиви патент П-278, Оптимизирани артиљеријски пројектил повећаног домета, Регистар пријава поверљивих проналазака Министарство одбране, бр. П-278 од 27.12.2013. год., Београд, - (М92)

2 ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА ЗА РАД НА ПРЕДЛОЖЕНОЈ ТЕМИ

Својим досадашњим истраживачким активностима кандидат је испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад. Учествовао је у реализацији већег броја истраживачких пројеката. Публиковани и изложени радови у часописима и на конференцијама указују на смисао кандидата да се бави научним истраживањима. Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми. На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, научних и стручних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

3. ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ТЕЗЕ

Предмет истраживања

Многе савремене армије у свету, концепт оружаних снага и употребу копнене војске базирају на ефикасним и брзо покретним јединицама. За реализацију овог концепта неопходно је садејство добро оспособљених и модерно опремљених јединица ватрене подршке. Из тог разлога све је израженији процес модернизације класичне артиљерије и потреба савремених армија света да класична артиљерија и даље задржи водећу улогу у оружаним снагама.

Овај процес модернизације обухвата, како сама артиљеријска оруђа, муницију и средства за управљање ватром, тако и начин употребе артиљерије за ватрену подршку. Карактеристике овог процеса огледају се кроз примену новог концепта самоходне артиљерије, уз увођење у оперативну употребу нових далекометних интелигентних пројектила и савремених система за управљање ватром.

За употребу ове муниције, пројектују се нова, врло моћна барутна пуњења, модуларне или класичне организације, која остварују значајно повећање почетне брзине пројектила, при чему се најчешће постижу и значајно веће вредности радних притисака у комори оруђа. Повећање радног притиска и већа количина барутних гасова, који истичу из цеви артиљеријског оруђа и минобацача, у значајној мери утичу на повећање нивоа натпритиска, којима је изложена њихова посада.

Појава ударног таласа барутних гасова и формирање поља натпритиска, у току процеса опаљења, посебно је интересантна код вучених или самоходних минобацача, због непосредног контакта, који посада има са оруђем, током ватреног дејства и због тога представља предмет овог истраживања.

Предмет истраживања у дисертацији подразумева да се кроз проучавање сложених гасодинамичких појава, које се манифестују у процесу опаљења, изнађе одговарајуће решење за смањење интензитета натпритиска око оруђа, односно да се његов интензитет сведе на прихватљив ниво.

Изучавање ових појава ће бити реализовано у склопу неколико целина, које произилазе из разматрања предмета саме дисертације, а то су:

1. научна дескрипција феномена натпритиска и ударног таласа,
2. преглед досадашњих истраживања на пољу проучавања разматраних феномена,
3. дефинисање релевантних унутрашњебалистичких, конструкционих и других параметара који утичу на проучавање појаве,

4. израда математичког модела који реално описује поменуте физичке појаве,
5. нумеричко решење математичког модела, који квантитативно описује интензитет поља натпритиска око цеви разматраног оруђа,
6. дефинисање експерименталне методе мерења,
7. експериментална верификација предложеног математичког модела са нумеричком симулацијом,
8. експериментална верификација предложених решења за смањење интензитета натпритиска, мерењем карактеристичних величина током опита гађања на полигону,
9. анализа добијених прорачунских и експерименталних резултата.

Циљеви истраживања

Општи научни циљеви предложене докторске дисертације су унапређење постојећих знања кроз надградњу и унапређење теоријских поставки и експериментална истраживања, а све у циљу унапређења тренутног стања истраживања у овој области.

Полазне техничке карактеристике минобацачких система, дефинисане у процесу предпројектовања, често је потребно делимично кориговати, кроз процес развоја, у циљу изналажења оптималне варијанте, са аспекта техничких и технолошких параметара, као и могућег утицаја натпритиска ударног таласа барутних гасова на посаду, која се налази у непосредној близини оруђа, за време ватреног дејства. Анализа овог утицаја се уводи у поступак пројектовања, како наведени ефекти дејства не би довели до прекомерног оптерећења, односно здравствених оштећења посаде, а самим тим и до немогућности ефикасног извршења борбених радњи посаде у различитим условима ватрених дејстава.

Ово разматрање наводи на потребу развоја теоријско-нумеричког модела за прорачун поља натпритиска ударног таласа барутних гасова и примене адекватне експерименталне методе, која ће верификовати теоријске поставке.

Општи циљ истраживања је да се успостави одговарајућа теоријско-прорачунска метода, која ће у поступку пројектовања оруђа, дати одговор по питању интензитета и расподеле поља натпритиска око оруђа и евентуалних конструкционих ограничења која произилазе из тога.

Да би предложено разматрање имало потпуно научно и стручно утемељење, биће урађени одговарајући унутрашњемалистички прорачуни, извршиће се моделирање и прорачун поља натпритиска и спровешће се експериментална верификација предложеног модела и добијених прорачунских резултата. Током реализације опита, са разматраним минобацачким системом 120 mm, у циљу визуелне детекције анализиране појаве, примениће се метода снимања ултрабрзом камером.

Научни циљ истраживања, у овој дисертацији, је израда потпунијег теоријског модела, који ће се користити у одређивању просторне и временске расподеле натпритиска барутних гасова око минобацача у процесу опаљења. Коначан циљ је реализација целовитог прорачуна поља натпритиска, на бази предложеног теоријског модела, који ће бити верификован кроз реализоване експерименте и предложену методу мерења.

Преглед литературе релевантне за предложену тему дисертације

- [1] Oswatitsch, K., Intermediate Ballistics, DVL Rept.358, Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Aachen, Germany, 1964.
- [2] Taylor, T.D., Calculation of Muzzle Blast Flow Field, Technical. Report 4155, Picatinny Arsenal, Dover, N.J., 1970.
- [3] E. M. Schmidt, D. Shear, Optical Measurements of Muzzle Blast, AIAA Journal, Vol.13, No.8, pp. 1086-1091, 1975.
- [4] Орлов Б.В., Ларман Э.К., Маликов В.Г., Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий, Издательство Машиностроение, Москва, 1976.
- [5] М.Будиселић, УНУТРАШАЊА БАЛИСТИКА, Технички школски центар КоВ – Војнотехничка академија, Загреб, 1971.
- [6] Carlucci, Donald E., I. Jacobson, Ballistics theory and design of guns and ammunition, ISBN-13: 978-1-4200-6618-0, CRC Press- Technology & Engineering, 2008.
- [7] С.А.Горовой, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОГО, АРТИЛЛЕРИЙСКОГО И РАКЕТНОГО ОРУЖИЯ – БАЛЛИСТИКА, СИБИРСКАЯ Государственная Геодезическая Академия - СГГА, Новосибирск, 2007.
- [8] L.F. HENDERSON, General Laws for Propagation of Shock Waves through Matter, Department of Mechanical Engineering, University of Sidney, Sidney, 2001.
- [9] D.L.Cler, M.Doxbeck, Development of a 3-D Blast Overpressure Modeling Capability Utilizing Fluent, International ANSYS Conference, 2008.
- [10] М.Козић, Примена нумеричке динамике флуида у аеронаутици, Кумулативна научнотехничка информација, Монографска серија ISSN 1820-3418, Војнотехнички институт – Београд, 2013
- [11] Beam R.M., Warming R.F., AN IMPLICIT FACTORED SCHEME FOR THE COMPRESSIBLE NAVIER-STOKES EQUATIONS, AIAA Journal, Vol.16, No 4, 1978, pp. 393-401.
- [12] Roe P.L., APPROXIMATE RIEMANN SOLVERS, PARAMETER VECTORS AND DIFFERENCE SCHEMES, Journal of Computational Physics, 1981, No 43, pp. 357-372.
- [13] Jameson A., TRANSONIC AEROFOIL CALCULATIONS USING THE EULER EQUATIONS In. P.L.Roe (ed.) Numerical Methods in Aeronautical Fluid Dynamics, Academic Press, New York, 1982.
- [14] Zienkiewicz O.C., Cheung Y.K., FINITE ELEMENTS IN THE SOLUTION OF FIELD PROBLEMS, The Engineer, Sept. 24. 1965, pp. 507-510.
- [15] Oden J.T., FINITE ELEMENTS OF NON LINEAR CONTINUA, Mc Graw-Hill, New-York, 1972
- [16] Chung T.J., FINITE ELEMENT ANALYSIS IN FLUID DYNAMICS, NASA STI - Recon Technical Report A, 1978.

- [17] Siclari M.J., Jameson A., A MULTIGRID FINITE VOLUME METHOD FOR SOLVING THE EULER AND NAVIER-STOKES EQUATIONS FOR HIGH SPEED FLOWS, 27th Aerospace Sciences Meeting, Reno, NV, Jan. 9-12.1989, AIAA-89-0283.
- [18] Chung T.J., COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS, ISBN 0 521 59416 2, Cambridge University Press, 2002.
- [19] Ђ.Козић, Б.Васиљевић, В.Бекавац, Приручник за термодинамику и простирање топлоте, Машински факултет, Универзитет у Београду, ISBN : 86-7083-132-5, 1990
- [20] G.Rudinger, Fundamentals Of Gas-Particle Flow, Department of Mechanical Engineering, State University of New York at Buffalo, NY, USA, 1980
- [21] М.Павловић, М.Стефановић, Приручник за динамику гасова, Машински факултет, Универзитет у Београду, 1984.
- [22] Rončević, R., Jezdimirović, M., Lisov, M., Future Mortars Systems, Proceedings of 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies OTEH, Belgrade, 2012, pp. 260-266.
- [23] K.A. Kurbatskii, F.Montanari, D.L.Cler, M.Doxbeck, Numerical Blast Wave Identification and Tracking Using Solution-Based Mesh Adaptation Approach, 2007., AIAA Paper 2007-4188.
- [24] MIL-STD-1474D, DEPARTMENT OF DEFENSE DESIGN CRITERIA STANDARD, NOISE LIMITS, 1997.
- [25] N.W.PAGE, P.I.McKELVIE, Shock Waves Generated by Spark Discharge, 6th Australian Hydraulics and Fluid Mechanics Conference, Adelaida, 1977, pp. 221-224
- [26] R.Lohner, Applied CFD Techniques: An Introduction Based on Finite Elements Methods, 14.Adaptive Mesh Refinement, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-51907-3, 2008
- [27] J. F. Dannenhoffer, A comparison of adaptive-grid redistribution and embedding for steady transonic flows, International Journal for Numerical Methods in Engineering, Special Issue: Adaptive Meshing, Vol. 32, pp. 653–663, September 1991.

Полазна хипотеза

У оквиру истраживања, која су планирана да се спроведу у овој докторској дисертацији, а односе се на проучавање натпритиска ударног таласа барутних гасова, полази се од основне хипотезе која подразумева да је могуће дефинисати интегралну теоријско-прорачунску методу, која би омогућила да се у раној фази пројектовања у потпуности одреде сви неопходни гасодинамички параметри, који одређују стање гасне струје и поља натпритиска, око оруђа, током процеса опаљења.

Разрадом основне хипотезе ће се омогућити целовито сагледавање свих параметара који имају утицај на процес пројектовања минобацача и на његове техничке карактеристике. Из тог разлога је неопходно познавати механизме настанка и параметре који доминантно утичу на вредност натпритиска ударног таласа, који се генерише у процесу опаљења.

Предметна теоријско-прорачунска метода између осталог има за циљ да у домену међубалистике, кроз проучавање предметног феномена, унапреди процес пројектовања

минобацача, односно оруђа и оружја у целини, како би се поуздано дефинисали реални гасодинамички параметри у процесу опаљења.

У оквиру истраживања, која се односе на проучавање појаве натпритиска ударног таласа у процесу опаљења, предвиђене су следеће појединачне хипотезе:

- у циљу потпунијег сагледавања појаве ударног таласа барутних гасова и формирања поља натпритиска око минобацача, извршиће се дорада и комплетирање, постојећих теоријских поставки и израда одговарајућег гасодинамичког модела,
- могућа је израда целовите теоријско-прорачунске методе, којом ће се израчунати параметари гасне струје приликом опаљења из минобацача,
- могуће је предложити техничко решење за смањење интензитета натпритиска, на месту посаде, минобацача 120 mm повећаног домета,

Научне методе истраживања

Истраживања презентована у овом раду су у основи теоријско-експерименталног карактера и представљају комбинацију теоријских и експерименталних метода научног истраживања. Сама чињеница да је феномен истраживања у значајној мери комплексан, указује на потребу да спроведена теоријска истраживања буду верификована кроз примењену експерименталну методу.

Полазећи од наведених поступака истраживања, а имајући у виду циљеве, који су планирани да се остваре током реализације ове дисертације, могуће је користити следеће научне методе: дескрипцију, анализу и синтезу, математичко моделирање, компаративну анализу и класификацију и експерименталну верификацију.

Метода дескрипције ће бити коришћена у описивању појава, стања и добијених резултата.

Анализа и синтеза ће се користити у проучавању појава које прате процес опаљења.

Математичко моделирање ће се користити да се уз одговарајућа упрошћења, са прихватљивим нивоом тачности, опишу и дефинишу гасодинамички процеси.

Компаративна анализа и класификација ће се користити у оцени предложених решења.

Експериментална верификација ће бити коришћена током реализације опита, гађањем из минобацача.

4. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

У току истраживања биће спроведени следећи кораци:

- Преглед досадашњих истраживања из релевантних области: међубалистике и појаве ударног таласа, истицања барутних гасова у току опаљења из минобацача, методе коначних елемената и метода мерења натпритиска;
- Израда и верификација математичког модела и нумеричког прорачуна,
- Анализа утицајних фактора који утичу на ниво натпритиска и
- Предлог решења за умањење нивоа натпритиска код минобацача.

Рад ће се састојати од увода, прегледа релевантне литературе, оцене стања и актуелности тематике, описа математичког модела и нумеричког прорачуна, описа експерименталне методе, приказа прорачунских и експерименталних резултата, дискусије и анализе резултата и закључка.

5 ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Кроз реализацију ове докторске дисертације треба да се оствари, потпун и свеобухватан, допринос сагледавању појаве ударног таласа барутних гасова и формирања поља надпритиска током опаљења из минобацача.

Научни допринос дисертације огледао би се у:

Научној дескрипцији физичког феномена појаве ударног таласа барутних гасова и сложене појаве формирања и ширења поља натпритиска око минобацача.

Изрази математичког модела којим се описује физичка појава стварања ударног таласа и поља натпритиска.

Изрази нумеричког прорачуна предложеног математичког модела.

Квантитативном одређивању вредности поља натпритиска око минобацача, односно израчунавању његових параметара у простору и времену, а на основу предвиђених унутрашњебалистичких и конструкционих карактеристика минобацачког система.

Изналажењу конструкционих решења у циљу смањења нивоа натпритиска на месту посаде минобацача.

6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Претходно дати приказ показује да је мр Миодраг Лисов, дипл. инж., успешно положио све испите предвиђене Планом усавршавања и објавио значајан број научних и стручних радова, чиме је испунио законске и истраживачке квалификације за рад на докторској дисертацији, односно стекао услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. Предложена тема, сходно предмету и циљевима, полазним хипотезама, методама истраживања и очекиваним научним доприносима, представља недовољно истражену област и може да се реализује као успешна докторска дисертација. Стога Комисија предлаже да се мр Миодрагу Лисову, студенту Докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду, одобри тема под називом „**Натпритисак барутних гасова при опаљењу из минобацача**“ у научној области Војно

нашинство – системи наоружања, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора дисертације предлаже се др Слободан Јарамаз, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 13.11.2017. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Дејан Мицковић, редовни професор
(председник комисије)
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
др Цветко Црнојевић, редовни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
др Предраг Елек, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
др Мирко Козић, научни саветник
Министарство одбране, Војнотехнички институт

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1784/8
Датум: 09.11.2017.
Београд, Краљице Марије бр.16

На основу члана 63. Статута Машинског факултета Универзитета у Београду број 1876/1 од 04.10.2013. године и члана 20. а сагласно члану 29. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду од 24.05.2016.г., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 21.09.2017. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Именује се **др Слободан Јарамаз, редовни професор** за ментора докторске дисертације **„Натпритисак барутних гасова при опаљењу из минобацача“** кандидата **мр Миодрага Лисова, дипл.инж.маш.**, студента докторских студија.

Одлуку доставити: ментору, докторанту и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић