

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Валери Емилов Митков,  
Минно – геоложки университет - София, Декан на МТФ  
на

## ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

представен за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.13. „Общо инженерство“, Научна специалност „Защита на населението и народното стопанство в критични ситуации (технологии и средства за сигурност и защита на критична инфраструктура при кризи)“.

**Тема на дисертационния труд:** „Повишаване ефективността на защитата на критичната инфраструктура чрез използването на средства формиращи високоскоростни кинетични елементи“

**Автор:** маг. Петко Станчев Петков

**Научни ръководители:** доц. д-р Ангел Крумов и доц. д-р Валентина Николова

### Основание за представяне на настоящата рецензия

Настоящата рецензия се изготвя на основание решение на Научния съвет, Заповед № РД-09-113/09.07.2020 г. на Директора на Института по металознание, съоръжения и технологии с център по хидро–и аеродинамика – БАН и решение на Първото заседание на Научно жури, състояло се на 14.07.2020 г.

Докторантът е отчислен с право на защита с решение на Научния съвет на ИМСТЦХА „Акад. А. Балеvски с Център по хидро-и аеродинамика - БАН. Представеният от маг. Петко Станчев Петков комплект материали е в съответствие чл.4 на Закона за развитието на академичния състав в Република България, чл.30 от Правилника за неговото прилагане и чл. 6 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и

съгласно решение на научния съвет на ИМСТЦХА „Акад. А. БалеВСки с Център по хидро-и аеродинамика -БАН.

#### **Информация за допустимост на процедурата:**

маг. Петко Станчев Петков завършва средното си образование в ПГМТ „проф. Цветан Лазаров” в гр. Пловдив, през 2011 г. Висше образование, със степен „магистър“, получава от Университет за национално и световно стопанство през 2017 г. Трудовият му стаж започва през същата година във фирма „Трансармъри“ ООД, където към момента е зам.Управител. През 2017 г. е зачислен като докторант издочни форми на обучение в ИМСТЦХА „Акад. А. БалеВСки с Център по хидро-и аеродинамика -БАН.

Дисертационният труд е докладван и обсъден на заседание на Специализирания научен колоквиум №2 „Технологии и системи за защита“ на 04.06.2020 год. Специализираният колоквиум предлага на Общоинститутския колоквиум докторанта да бъде отчислен с право на защита и да се пристъпи към разкриване на процедура за защита на дисертационния труд.

На 02.07.2020 г., на заседание на Общоинститутския колоквиум, е проведена предварителна защита на дисертационния труд. Решението на колоквиума е да се предложи на научния съвет на ИМСТЦХА – БАН да се открие процедура за защита на дисертационния труд.

За разкриване на процедура за публична защита на дисертационния труд за присъждане на ОНС „доктор“ има подадено заявление от маг. Петко Станчев Петков, към което е приложена необходимата документация – дисертационен труд, автореферат, справка за научните и научно-приложните приноси на представения дисертационен труд, списък и копия на публикациите по темата на дисертацията, научна автобиография, справка за положените изпити и копия на другите свързани с процедурата административни документи, с приложен на електронен носител с материалите по процедурата.

Обобщените в табл. 1 данни от представените материали за научната и публикационна дейност на дисертанта показват, че той покрива минималните национални и институционални наукометрични показатели за придобиване на ОНС „доктор“.

Таблица 1. Наукометрични показатели за придобиване на ОНС „доктор“

Показатели	Минимално изискване	Изпълнени от дисертанта
Група А	50 точки	50 точки
Група Г	30 точки	78 точки
<b>Общо:</b>	<b>80 точки</b>	<b>128 точки</b>

В проведената до момента административна процедура не се откриват нарушения или пропуски. Анализът на наличната документация показва, че дисертантът отговоря на формалните изисквания за придобиване на ОНС „доктор“, определени в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и Правилата на ИМСТЦХА „Акад. А. Балевски с Център по хидро-и аеродинамика –БАН за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „доктор“ и НС „доктор на науките“.

**Актуалност на темата:** През последните години всички изследвания насочени към повишаване способността за защита на ключови обекти от критичната инфраструктура в България, чрез разработване на модел за изграждане на интегрирана омотема за сигурност и защита на обекти от критичната инфраструктура и система за взимане на решение при многовариантна терористична заплаха представляват изключителен интерес.

Тези изследвания следва да залегнат в основите на разработването не само на национални стандартизационни и нормативни документи, но и да подпомогне развитието на Европейската политика за борба срещу тероризма в частта «защита на критичната инфраструктура».

Последното определя и актуалността на проблема, обект на изследване в настоящата дисертационна работа – сигурността и защитата на обектите от критичната инфраструктура (физическа и информационна) и определянето на минимално задължителните изисквания към осигуряването на тяхната жизнестойчивост, посредством използването на средства, формиращи високоскоростни кинетични поразяващи елементи.

Налице е ясна необходимост за създаване на цялостен подход и обща рамка за управление на системите за сигурност и защита на обектите от критичната инфраструктура, посредством използването на средства формиращи високоскоростни кинетични поразяващи елементи за повишаване на способностите за адекватна реакция на потенциални заплахи от терористични действия и други подобни.

Особеността при експлоатацията се явява планираното предварително разрушаване на елементите от конструкцията при осколочните, осколочно-фугасните, бронебойните и кумулативните боеприпаси, които се отличават с идеологията на тяхното проектиране от идеологията на проектиране и отработване на болшинството инженерни машини и съоръжения.

За актуалността на дисертационната работа е показателно и това, че резултатите от нея са намерили отражение в редица значими проекти, които са внедрени в практиката. Предложената и обоснованата нова схема за инициране на разривния заряд се използва във фирма „Трансармъри“ ООД и ИМСТЦХА – БАН при разработването на нови конструкции на корпусни възли.

Пакета от приложими програми, моделиращи поведението на корпусните възли при взрив се използват на етапа при проектиране и отработване на нови възли в отделни нови разработки във фирма „Трансармъри“ ООД, а така също и в учебният процес в съответните раздели на курса „Проектиране на импулсни устройства“ в Пловдивският държавен университет – гр. Пловдив и ПГ „Ген. Вл. Заимов“ гр. Сопот.

Темата на дисертационния труд е актуална и интересна както от фундаментална, така и от приложна гледна точка.

**Структура на дисертационния труд:** Дисертационният труд съдържа следните раздели: увод, четири глави, заключение и списък на използваната литература от 95 източника. Общият обем на дисертационната работа е 255 страници.

#### **Съдържание на дисертационния труд:**

В **увода** се обосновава актуалността на поставената задача и кратко се реферира съдържанието на дисертацията по раздели.

**Глава първа.** Тук авторът анализира обекта на изследването: представен е обзор на конструкциите и техните особености на осколочните бойни части и техните елементи. Оценено е влиянието на основните фактори, такива като ъгъла на среща с целта, скоростта на корпусния възел при среща с целта, височината на взривяване, свойствата на целта, конструкцията на осколочния възел, способа на инициране на заряда от взривно вещество на ефективността на действието на възела.

Подробно са анализирани различни схеми на иницииране на заряда от взривно вещество и тяхното конструктивно оформяне (ударен генератор с междинен заряд, иницииращ канална вълна, използване на генератор на ударни вълни с оптически вълновод и лазерна схема за иницииране).

Показано е, че основен недостатък на разглежданите схеми, ограничаващи тяхното използване в условията на масово производство се явява използването на сложни и скъпо струващи конструкции.

Анализирани са съвременните методи на моделирането на разрушаването и определянето на кинематичните характеристики на корпуса в трудовете на редица автори.

Формулирани са целите и задачите на изследванията, и са изведени основните изводи от направения анализ.

**Глава втора.** Във втората част от работата се анализира влиянието на изменението на схемата за детониране на заряда от взривно вещество на масово-геометричните и кинематични характеристики на фрагментите от цилиндричните корпуси, образувани в резултат на въздействието на налягането от продуктите на детонация.

Направена е класификация на съществуващите методи за изчисляване на кинематичните параметри на корпуса. Подробно е анализирана двумерната задача за разширяване на корпуса и е показано, че в силата на нейната физическа и математическа сложност за използване на стадий предварително проектиране на корпусния възел и тяхното обработване на инженерно ниво е проблематично. Теоретичните изследвания и извършените изпитания завършват с подробно и изчерпателно формулирани единадесет броя изводи.

**Глава трета.** В тази част от дисертационния труд е установена връзка между образуващата външна профил на екрана с уравнението на образуващата фронта на детонационната вълна. Анализират се образуващата на външния профил на екрана и различните негови възможни конфигурации начупена (частично-линейна) и гладки функции. Доказва се, че уравнението на страничната образуваща повърхност на екрана и образуващата фронта на детонационната вълна са еволута и еволвента, съответно. Разработен е математичен модел за управление на фронта на

детонационната вълна посредством екран (генератор на енергия). Раздела завършва с кратки и ясно формулирани изводи.

Глава **четвърта**. Тук са съпоставени резултатите от изчисленията с експериментите, правят се и препоръки към процеса на разработване и проектиране на конструкции с активен напълнител.

Авторът правилно отбелязва, че получените в предните раздели количествени и качествени резултати, преди да се считат за надеждни и достоверни, трябва да се проведат тестови проверки, посредством съпоставяне на реални конструкции на боеприпаси, формиращи съсредоточен поток от високоскоростни кинетични елементи, изготвени и експериментирани по специална програма.

Разработените конструкции на изделията отговарят на съвременните изисквания за стандартизация и унификация. Разработените конструкции не изискват допълнително специализирано оборудване и повишаване квалификацията на производствения персонал.

Доказано е, че върху факторите влияещи на процеса на формиране на съсредоточен поток от готови поразяващи елементи, влияние оказват геометричните и кинематични характеристики на елементите от осколочния възел в процеса на динамично въздействие на продуктите на детонация образувани се от разривния заряд.

Величината на споменатите фактори по сложен начин зависят от комплекса от енергетични и физико-механичните свойства на материалите, от които са изработени отделните детайли и елементи от осколочния възел, а така също и от нивото на моделиране на процеса в рамките на приетите хипотези. Експерименталната регистрация на скоростта и ъгъла на подхода на фронта на детонационната вълна към вътрешната страна на корпуса на осколочния възел и тяхната хронологична последователност, е изключително затруднено и изисква използването на уникална и скъпо струваща апаратура, което не е допустимо в реалните условия по много причини.

В последния **пети** раздел, авторът обобщава приносите на дисертационния труд, като те са добре формулирани и отразяват същността на постигнатото в дисертационната работа; дадена е и приложимостта на постигнатите резултати.

Списъкът с десет публикации по темата отразяват резултатите от научните изследвания и напълно отговарят на изискванията към докторантите за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

#### **Характеристика и оценка на дисертационния труд.**

Заглавието на дисертационния труд напълно отговаря на същността на проведените изследвания и цялостното изложение в дисертацията. Литературният обзор притежава логическа последователност и показва широката осведоменост на автора по разработваната тематика. Благодарение на много добре балансираната структура на дисертацията, отделните глави дават възможност за едно задълбочено представяне и интерпретиране на получените резултати.

Оценката ми по всички части на дисертационния труд е положителна. Отделните глави на труда са добре синтезирани и отразяват многоаспектния характер на изследването. Те са добре структурирани и коректно представят получените научни и научно – приложни резултати, синтезирано изложени в основните изводи на дисертационния труд.

Тематичната насоченост на дисертационния труд е в съответствие с професионално направление 5.13 „Общо инженерство“.

**Оценка на автореферата.** По съдържание и качество авторефератът на дисертационния труд напълно отговаря на изискванията и пълноценно отразява същността и специфичните елементи и особености на дисертацията. Авторефератът в достатъчна степен представя основната информация, свързана с целите, задачите, същността на труда, получените резултати, изводите, приносите и публикациите по дисертацията.

**Критични бележки и препоръки.** Представеният ми дисертационен труд като цяло е оформен много добре и нямам особени забележки от съдържателна гледна точка. Критичните ми бележки имат редакционен характер и не засягат същността на дисертационния труд. Препоръчвам на маг. Петко Петков да продължи изследванията си в направлението за разработване и създаване на нови системи за

защита на критичната инфраструктура при кризи, защото в тази област съществуват множество нерешени проблеми.

**Заключение:**

Представеният от маг. Петко Петков дисертационен труд съдържа оригинални научни резултати, които допринасят за разширяване на знанията в областта на способите за инициране, конструкцията на кумулативните възли и влиянието на различните фактори върху ефективността на разработваните изделия. Като цяло дисертационният труд е написан много добре и логично и последователно излага извършената значителна теоретична и експериментална работа.

Трудът определено отговаря на изискванията и критериите за придобиване на ОНС „доктор“ и в много отношения ги надхвърля. Въз основа на гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка на рецензирания дисертационен труд и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват за присъждане на научната и образователна степен „доктор“ на маг. Петко Станчев Петков.

София, 16.07.2020 г.

Рецензент:

  
/проф. дн инж. Валери Митков/