



РЕЦЕНЗИЯ

От проф. д.т.н. инж. Валери Емилов Митков, Минно - геоложки университет - София, катедра „Подземно строителство“

на

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

Представен за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ (нанотехнологии и материали за приложения в космическите изследвания).

Тема на дисертационния труд: „Метод за синтез на наноразмерен диамант, за приложение в материали за космически експерименти“

Автор: гл. ас. инж. Людмил Георгиев Марков, ИКИТ - БАН, секция „Космическо материалознание“

Научен консултант: проф. д-р Димитър Теодосиев

1. Основание за представяне на настоящата рецензия

Настоящата рецензия се изготвя на основание Заповед № 73/ 30.06.2017г. на Директора на Институт за космически изследвания и технологии- БАН.

Докторантът е отчислен с право на защита с решение на Научния съвет на ИКИТ - БАН. Представеният от гл. ас. инж. Людмил Георгиев Марков 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 ИКИТ-БАН (протокол № 22/29.06.2017г.).

2. Кратки биографични данни за дисертанта:

Гл. ас. инж. Людмил Марков завършва средното си образование в „Техникум по електроника“ по специалност „Изчислителна техника“ през 1975 г. Висше образование, със степен „магистър“ и професионална квалификация „Минен инженер“, завършва в Минно - геоложки университет през 1982 г. Последователно работи като проектант и научен сътрудник, а в настоящия момент е гл. ас. в ИКИТ – БАН, като фокусира своите научни интереси към взривните технологии. През 2015 г. е зачислен като докторант самостоятелна форма на обучение в същия институт.

2. Актуалност на темата: През последните години всички изследвания в областта на нанотехнологиите представляват особен интерес и търпят бурно развитие. Това се предопределя от особените свойства на наноразмерните материали и в частност на нанодиамантите, предмет на разглеждания дисертационен труд.

По принцип, получаването на синтетични диаманти чрез методите на динамичен синтез, т.е. с използване енергията на взрива, заемат все по - голям дял от световното производство. От друга страна, тези методи също непрекъснато се развиват, като този факт се потвърждава и от представения дисертационен труд.

Резултат от разработката на докторанта се явява нов метод за детонационен синтез на наноразмерен диамант, при който като суровина се използва въглерода изграждащ самите молекули на взривните вещества. Този метод освен със своята оригиналност прави впечатление и с високата си производителност.

За актуалността на дисертационната работа е показателно и това, че резултатите от нея са намерили отражение в редица значими проекти, сред които и космическия експеримент „ОБСТАНОВКА“.

По мое мнение темата на дисертационния труд е актуална и интересна както от фундаментална, така и от приложна гледна точка.

3. Структура на дисертационния труд: Дисертационният труд съдържа следните раздели: увод, пет глави, заключение и библиография. Написан е на 128 страници и е онагледен с 32 фигури, 14 таблици и снимки. Библиографската справка включва 164 използвани източника, на български, руски и английски езици. В

началото, непосредствено след съдържанието са дадени отделни списъци на фигурите, таблиците и най - често използваните съкращения.

4. Съдържание на дисертационния труд:

4.1. В раздел Увод, след кратко въведение в проблема, автора обосновава актуалността на представената тема, формулира целта на разработката и задачите, с решаването на които тази цел се постига. Представени са и използваните методи на изследване.

4.2. Глава I. Тук автора прави обстоен анализ, както на развитието на изследванията, така и на основните методи и схеми за получаване на синтетични диаманти. Специално внимание е отделено на динамичните методи с използване енергията на взрива. Направена е оценка на предимствата и недостатъците на различните методи на синтез. В края на тази част са изведени основните изводи от направения анализ.

4.3. Глава II. В тази глава са обосновани теоретичните предпоставки за осъществяване на синтез на наноразмерен диамант, директно от отделящия се кондензиран въглерод, при детонацията на взривни вещества с отрицателен кислороден баланс. Направен е анализ на факторите оказващи влияние върху синтеза на нанодиаманта, като всички фактори влияещи върху детонационния процес са разгледани от гледна точка на самия синтез. В табличен вид са показани изчислени и експериментално получени детонационни параметри на голям брой взривни вещества, което практически дава възможност да се прецени целесъобразността на тяхното използване за синтез на нанодиамант. Теоретичните изследвания също завършват с подробно и изчерпателно формулирани изводи.

4.4. Глава III. Тази част от дисертационния труд представя извършената от докторанта експериментална работа по темата. Самите експерименти са обособени в две групи: предварителни и детайлни. Получени са резултати, които потвърждават направените теоретични заключения, и са установени конкретни количествени зависимости. Този раздел дава представа за големия обем работа извършена както по цялостната подготовка на взривните експерименти (взривна камера, подбор на подходящи взривни вещества, конструиране на взривните заряди и т.н.), така и по тяхното реализиране. Необходимо е да се отбележи, че е налице допълнителна повтаряемост на взривяванията в отделните серии, което предопределя една висока достоверност и представителност на получените резултати. Всички данни са

визуализирани графично, което значително улеснява тяхното анализиране. В тази глава е показан и един оригинален метод за деагрегиране на получените гроздовидни структури и същевременно стабилизиране на диамантената суспензия по нехимичен път. Раздела завършва с кратки и ясно формулирани изводи.

4.5. Глава IV. Тук е представено извършеното охарактеризиране на синтезирания нанодиамант. Дадени са неговите основни параметри, както и методите, с които са получени, като от извършените анализи става ясно, че синтезирания материал действително представлява диамант с големина на отделните частички в наноразмерната област, по - точно 5.711 nm.

4.6. Глава V. В тази част е показано конкретно приложение на нанодиаманта в космическия експеримент „ОБСТАНОВКА“, който е проведен на Международната Космическа Станция. Само по себе си, това обстоятелство показва значимостта и актуалността на дисертационната работа. И тази глава завършва с логично и стегнато изложени изводи.

4.7. Раздел Заключение. В този раздел, в обособени точки автора представя:

- в обобщен вид основните изводи, направени в петте глави;
- приносите на дисертационния труд, разделени в две групи - научни и научно - приложни, като те са добре формулирани и отразяват същността на постигнатото в дисертационната работа;
- списък с авторски публикации по темата, които отразяват резултатите от научните изследвания и отговарят на изискванията към докторантите за придобиване на образователна и научна степен „доктор“;
- списък на забелязани цитати в издания с IF, даващи известна представа за интереса към представената разработка;
- в табличен вид са показани реализираните проекти на базата на синтезирания нанодиамант, което подкрепя научно - приложния характер на темата.

5.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.

6. 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.

7. Критични бележки и препоръки

Представеният ми дисертационен труд представлява систематизиран подход към същността и механизмите на взривния метод за синтез на НД от свободния въглерод на мощни ВВ с отрицателен кислороден баланс. Критичните ми бележки имат редакционен характер и не засягат същността на дисертационния труд. Препоръчвам на гл.ас. Людмил Марков да продължи изследванията си в направлението за създаване на наноразмерни диаманти, защото в тази област съществуват множество нерешени проблеми.

8. Заключение:

Представеният от гл. ас. инж. Людмил Марков дисертационен труд съдържа оригинални научни резултати, които допринасят за разширяване на знанията в областта на наноматериалите и методите за тяхното получаване. Като цяло дисертационният труд е написан много добре и логично и последователно излага извършената значителна теоретична и експериментална работа. 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 гл. ас. инж.
Людмил Марков.

София, 10.08.2017г.

Рецензент:

12/

/проф. д.т.н. инж. В. Митков/

