

ГЛ. АС МИЛКО КОНСТАНТИНОВ БЕРНЕР – УЧАСТИЕ В КОНКУРС ЗА ДОЦЕНТ ПО ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ 5.8 „ПРОУЧВАНЕ, ДОБИВ И ОБРАБОТКА НА ПОЛЕЗНИ ИЗКОПАЕМИ“, ПО НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ „ВЗРИВНА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ“, ОБНАРОДВАНА В ДЪРЖАВЕН ВЕСТНИК, БРОЙ 73 от 18.08.2020 г.

**РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ  
НА Д-Р ИНЖ. МИЛКО КОНСТАНТИНОВ  
БЕРНЕР**

**1. Berner M., Zarko V., Talawar M. "Nanoparticles of Energetic Materials: Synthesis and Properties", 2013, Combustion, Explosion and Shock Waves, Vol. 49 № 6, UDC 534.222.2**

(Бернер М., Зарко В., Талавар М. „Наночастици от енергетични материали: Синтез и свойства“)

Резюме:

Замяната на прахообразните метални горива с микронни размери в състава на твърдите газогенериращи горива с метални прахове с наноразмери през последните десетилетия стана обща тенденция в проектирането на нови горива. Тази тенденция се мотивира от уникалните свойства на горивата, съдържащи компоненти с нано размери. Появата наnanoструктурни газогенериращи горива разкрива нови насоки за развитие на високо концентрирани и ефективни енергийни източници. Технологиите за мащабно производство на нанометални прахове и други nanoструктурни материали с предварително зададени характеристики също претърпяха тласък в развитието си през последните години. Настоящият доклад представя класификация, описание и конкурентен анализ на основните методи за производство на наноразмерни и nanoструктурни материали, използвани за производство на газогенериращи горива. Разгледани са основните преимущества и трудности, съпътстващи използването на наноматериалите в състава на горивата. Анализирани са специфични въпроси, свързани с високата реактивоспособност и пирофорност на наноматериалите, и произтичащите рискове от това. Класифицирани са и са обсъдени методи за съхранение и пасивиране на повърхността на наноматериалите. Вниманието е фокусирано върху методите, които са най-широко използвани, както и онези, които понастоящем се считат за най-перспективни.

**2. Бернер М. „Хетерогенни горивни системи съдържащи политетрафлуоретилен и метален редуктор“, Международна научна конференция „УНИТЕХ03“ – Габрово, 2003, том II, ISBN 954-683-167-0**

Резюме:

В докладът са представени резултатите от изследване на параметрите на процесът на горене на двукомпонентни горими смеси. Разгледани са случаите с три от най-често употребяваните в хетерогенните енергетични системи метални редуктори, като PTFE е комбиниран с магнезий, алуминий и сплав Mg/Al (50/50). Представени са два различни модела на хомогенно и хетерогенно горене, които обясняват наблюдаваните експериментални резултати. Установен е видът на реакцията в смесите

съдържащи магнезий и смесите съдържащи единствено алуминий и е обяснена разликата в кинетиката на реакцията в двата случая. Предложените модели отчитат и потискането на автокаталитичното разлагане на PTFE при смесите PTFE – Al. Изследвано е влиянието на реакционните продукти, концентрацията на редуктора и коефициента на уплътняване върху енергетиката и кинетиката на реакцията на горене.

**3. Бернер М. „Димен пиротехнически състав с висока степен на изльчване в инфрачервената област“, Международна научна конференция „УНИТЕХ03“ – Габрово, 2003, том II, ISBN 954-683-167-0**

Резюме:

Докладът представя резултатите от изследване на маскиращите свойства на аерозоли получени при горене на пиротехнически състав на основа политетрафлуоретилен – Mg. Даден е точния компонентен състав. Детайлно са описани използваните методи. Изследвана е зависимостта на основните параметри на горене от концентрацията на компонентите в състава. Експериментално е определено оптималното съотношение между компонентите. Изследванията потвърждават заключението, че маскиращият ефект се постига както в резултат на оптично разсейване и поглъщане в аерозолния экран, така и в резултат на емисията на инфрачервена радиация от дисперсната фаза. Технологичните свойства на създадения пиротехнически състав дават възможност за неговото практическо приложение без допълнително доработване, а свойствата му отговаря на оптичните и тактическите изисквания за постигане на маскиращ ефект.

**4. Berner M., Talawar M. “Application of Nanomaterials in Energetic Formulations: Classification, Production and Properties”, 2012, Eurasian Chemico-Technological Journal, Vol. 14, ISSN 1562-3920**

(М. К. Бернер\* и М. Б. Талавар „Приложение на наноматериалите в енергетични състави: Класификация, производство и свойства“)

Резюме:

В тази статия авторите представят класификация, описание и сравнителен анализ на основните методи за производство на наноразмерни иnanoструктурни материали за приложение в хетерогенни горивни системи. В началото на статията са споменати основните преимущества и трудности, съпътстващи използването на наноматериалите в състава на

горивните системи. Анализирани са специфични въпроси, свързани с високата реактивоспособност и пирофорност на наноматериалите, и съответните рискове. Класифицирани са и са обсъдени методи за съхранение и пасивиране на повърхността на наноматериалите. В центъра на внимание са методите, които са най-широко използвани, както и онези от тях, които понастоящем се считат за най-перспективни.

- 5. Berner M., Hutov I. "Use of Bonding Agents as a Way of Improvement the Mechanical Properties of Composite Energetic Materials", 2015, Сборник доклади от годишна университетска научна конференция НВУ „В. Левски“, ISSN 2367-7481**  
(Бернер М., Хутов И., „Използване на полимерни свързвращи материали като способ за подобряване на механичните свойства на композитни енергетични материали“)

Резюме:

Адхезивните агенти като важен компонент в смесевите твърдите ракетни горива и другите смесеви енергетични материали могат да повлият съществено на такива свойства като преработваемост, механична якост, устойчивост на стареене, устойчивост на температурни цикли, балистично поведение и други. Силата на свързване на полимерната матрица с частиците на окислителя и другите компоненти играе важна роля за подобряване на физикомеханичните свойства на смесевите твърди ракетни горива. Адхезивните агенти са класифицирани според тяхната химична природа. Отделните представители са дискутиирани в контекста на използването им в комбинация с конкретен окислител или експлозив. Обяснен е механизъмът на действие на отделните категории адхезивни агенти. Различните технологични подходи за използването им са обвързани с предназначението на хетерогенния енергетичен материал.

- 6. Berner M., Hutov I., Stefan D. „A Theoretical Approach Upon Military Obscurants“, 2016, 8 International Scientific Conference “HEMUS 2016”**  
(Бернер М., Хутов И., Штефан Д., „Теоретичен подход към средствата за аерозолна маскировка за военни цели“)

Резюме:

Маскиращият дим е рядко прилаган във военни действия до 1917 г., когато британската армия започва да използва димни завеси на базата бял фосфор, за да прикрива движението на танкове и други бронирани машини. След войната, маскиращите димове постепенно става важен елемент от военната тактика. Докладът обобщава тенденциите в тази област през последните години, в контекста на разработените нови технологии за

разузнаване и прицелване, които използват светлинна радиация с различни дължини на вълната. Дълчините, с които работят повечето от тези устройства и технологии, са: 0,4-0,7 $\mu$ m от видимия спектър, 0,7-1,2 $\mu$ m от близкия инфрачервен спектър, 3-5 $\mu$ m от средния инфрачервен спектър и 8-14 $\mu$ m от далечния инфрачервен спектър. Поради непрекъснатото развитие на тези технологии е абсолютно необходимо да се разработят контрамерки, които могат да осигурят ефективна защита.

В последния раздел се разглеждат текущите тенденции в развитието на системите за маскировка, чиято главна задача е да прикрият възможно най-много „прозорци“ на спектрална пропускливоност в атмосферата и да осигурят защита срещу средствата за термовизия. Обосновано е утвърждаването на мултиспектърните средства за аерозолна маскировка в основна тенденция в областта на контрамерките.

**7. Berner M. „Non-Lethal Weapons – An Overview of Contemporary Technologies“, 2018, Годишник на шуменският университет „Епископ Константин Преславски“, Том VIII E, ISSN 1311- 834X (Бернер М. „Несмъртоносни оръжия – общ преглед на съществуващите технологии“)**

Резюме:

Несмъртоносните оръжия (NLW) и свързаните с тях технологии ще имат все по-голямо въздействие върху военната тактика в бъдеще, мироопазващите операции, контрола на безредиците, действията на полицейските служби и цялата сфера на правоприлагането. Докладът представя кратък преглед на най-перспективните NLW, според мнението на автора. Различните технологии са класифицирани и са описани принципите на тяхното действие. Особено внимание е обърнато на приложимостта на различни представители на NLW, тяхната ефективност, потенциал за бъдещо развитие и предизвикателствата пред практическото им прилагане. Обсъдени са и основните рискове, свързани с използването на разгледаните техники и оръжейни системи. В края са анализирани някои етични аспекти на използването на NLW.

**8. Бернер М. „Бъргорящи димни пиротехнически състави за аерозолна маскировка на мобилни бронирани обекти в инфрачервената област“, Списание „Геология и минерални ресурси“, 2019, бр.7-8, ISSN 1310-2265**

Резюме:

В настоящата статия са представени резултатите от изследване на свойствата на димни пиротехнически състави, предназначени за формиране

на маскиращ димен еcran и на образуващият се в резултат на горенето им маскиращ аерозол. Разгледани са зависимостите на: топлинния ефект, температурата на горене, скоростта на горене и масовата концентрация на аерозола от съдържанието на компонентите. Изследвани са гранулометричният състав на образуващият се аерозолен облак и морфологичните свойства на дисперсната фаза. На база математическа обработка на резултатите са изведени регресионни уравнения за скоростта на горене и масовата концентрация като функция на съдържанието на компонентите. Представени са резултати от полигонните изпитания на съставите. Изследвана е възможността за понижаване на скоростта на горене и удължаване на процеса на димообразуване чрез включване в състава на охлаждащ газогенериращ компонент.

**9. Бернер М. „Недеструктивен анализ на боеприпаси чрез измерване концентрацията на водород в заряда“, Списание „Геология и минерални ресурси“ 2019, бр.7-8, ISSN 1310-2265**

Резюме:

В настоящата статия е разгледан метод за недеструктивен анализ на боеприпаси от различен вид разработен за нуждите на режима за контрол на химическото оръжие от Организацията за забрана на химическото оръжие (ОЗХО). Разработеният метод се основава на измерване на интензитета на потока топлинни неутрони след термализация на бързи неутрони в заряда на боеприпаса. Описани са сферите на приложимост на метода и ограничителните условия. Представени са калибриращите криви за различни боеприпаси. Детайлно е описана методиката на работа с апаратурата.

**10. Berner M., “Classification and Properties of Contemporary Energetic Plasticizers for Polymer Bonded Explosives”, 2019, Сборник доклади от годишна университетска научна конференция НВУ „В. Левски“, ISSN 1314-193  
(Бернер М., „Класификация и свойства на съвременните енергетични пластификатори за полимерно-свързани експлозиви“)**

Резюме:

Пластификаторите са задължителен елемент за практически всички полимерни композитни материали. Полимерното свързващо вещество е основен компонент на състава на полимерно-свързаните експлозиви (PBX) и играе ролята на полимерна матрица, в която равномерно са разпределени частици взрывно вещество. Пластификаторът е компонентът, чрез който полимерът придобива съответните физико-механични и технологични

свойства, за да поема и свързва ефективно частиците взривно вещество и други компоненти. В повечето случаи в съвременните РВХ и полимерното свързващо вещество и съответният пластификатор са енергетични материали, които могат да поемат частично функцията на окислител и/или взривно вещество. Включването на енергетични полимери и пластификатори в състава води до цялостно увеличаване на взривния ефект на РВХ. И обратното, когато се използват инертни полимери и пластификатори, те действат като енергетичен баласт и това неизбежно води до влошени енергетични характеристики.

Изискванията спрямо енергетичните пластификатори са изключително високи. Тези съединения са предмет на интензивни проучвания и целенасочен синтез, за получаване на вещества, които съчетават съвместимост със свързващото вещество, пластифициращ ефект, висока термична стабилност и висока ентальпия на формиране. В настоящия доклад съвременните енергетични пластификатори са класифицирани според тяхната химическа природа. Изложени са накратко свойствата на всеки пластификатор и са обсъдени особеностите им. Предоставена е информация за практическата им употребата с конкретни примери. Вниманието е фокусирано върху съвременните енергетични пластификатори. Представители като нитроглицерин, динитротолуен, динитрокрезол и други не са включени, тъй като са широко използвани от десетилетия и са добре познати. Разгледани са също тенденциите и новите разработки в тази област.

**11. Berner M., „Sol-Gel Technology as an Effective Scalable Method of Producing Metastable Intermolecular Composites“, 2019, Сборник доклади от годишната университетска научна конференция – НВУ „В. Левски“, ISSN1314-1397**

**(Бернер М., „Зол-гел технологията като ефективен мащабируем метод за производство на метастабилни интермолекулярни композити“)**

Резюме:

Напредъкът в нанотехнологиите през последните три десетилетия доведе до интензивни проучвания за разработване на високоефективниnanoструктурни композитни енергетични материали с различно приложение и точно контролирани характеристики и ефективност. Пример за енергетични материали от тази категория са метастабилните интермолекулни композити, или MIC. Като композити, реактивоспособността на MIC се базира на интермолекулните свойства и е фундаментално различна от тази на традиционните енергетични материали, при които тя се базира на интрамолекулярни процеси.

Докладът представя кратък преглед на съществуващите понастоящем методи за производство на MIC. В центъра на вниманието е зол-гел технологията като най-обещаващ метод, според мнението на автора, поради нейната простота на реализация, ниски разходи и контролируемост. Зол-гел методът е обяснен с помощта на примери, които представлят различни варианти на тази техника.

**12. Стефанов Х., Бернер М., „За“ и “против” пиротехникоеските състави за аерозолна маскировка в инфрачевената област“, 2019, Годишник на Висше училище по сигурност и икономика, Том XVI, ISSN 2367-8798**

Резюме:

Статията предлага удобна класификация на огромното множество съществуващи димни пиротехнически състави за аерозолна маскировка в близката и средната инфрачевена област. Класификационен признак се явява вида на окислително-редукционната система, генерираща необходимата енергия за постигане на желания специален ефект. Предложените три категории обхващат практически всички използвани в момента решения на проблема за аерозолната маскировка. Всяка от категориите е илюстрирана с подходящи примери за пиротехнически състави, които я описват еднозначно. Направен е критичен анализ на съществуващите решения и са изведени изискванията гарантиращи ефективност на маскировката.

**13. Бернер М., „Пиротехнически състави за аерозолна маскировка в инфрачевената област“, 2019, ИК НВУ „В. Левски“, ISBN 978-954-753-301-1**

Резюме:

Постиженията на науката и техниката в края на двайсети век повишиха изключително много възможностите на техническите средства за разпознаване. Това даде възможност за реализиране на мащабно, комплексно разпознаване в широки диапазони на електромагнитния спектър. Съществуват методи и технически средства, с чиято помощ могат да се откриват и идентифицират обектите, да се установи тяхното точно местоположение и да се осигури необходимата информация, независимо от метеорологичните условия и по всяко време на денонощието. Маскировката се превръща във все по-важна задача, както във военно така и в мирно време, а за постигането и непрекъснато се търсят нови технически решения. Маскиращият дим, използван от древността, не е загубил своята актуалност и днес и се прилага за решаване на широк кръг задачи. Съвременните

маскиращи аерозоли с успех могат да се използват за противодействие на разузнавателните средства и за осигуряването на надлежна защита както на отделни единици бойна техника, така и на важни стратегически обекти от критичната инфраструктура. Средствата за генериране на маскиращи аерозоли са обект на интензивни изследвания, насочени към разширяване на спектралната ефективност.

В книгата е изследван въпроса за аерозолната маскировка в инфрачертвената област посредством използване на димни пиротехнически състави. Фокусът е върху аерозолната маскировка на подвижни бронирани обекти, като са предложени гама от нови димни пиротехнически състави, отразяващи оригинален подход за решаване на проблема. Представени са модели на горене на двукомпонентни хетерогенни енергетични системи PTFE - Mg и PTFE – Al. Разгледани са разработените специфични методики за: изследване на екраниращите свойства на аерозоли, получени при горене на пиротехническите състави в лабораторни условия; определяне на масовата концентрация на аерозолите и подготовка на пробы от дисперсната фаза за микроскопски изследвания. Изведени са регресионни уравнения, описващи адекватно зависимостта на параметрите на горене на съставите от съдържанието на компонентите и регресионни уравнения, описващи адекватно зависимостта на масовата концентрация на аерозола, получен при горенето на различните състави в зависимост от съдържанието на компонентите. Доказано е, че най-подходящ редуктор на PTFE в този тип пиротехнически състави е магнезият поради високите температура и скорост на горене на окислително-редукционната система. Предложени са рецептури за димни пиротехнически състави на основа PTFE - Mg, създаващи аерозолен облак, който екранира ефективно инфрачертвената радиация. Разработена е методика за приготвяне на съставите. Обосновано е, че подходящи генериращи дисперсна фаза (саждени агрегати) компоненти в този тип димни състави са органичните съединения, съдържащи ароматни ядра. Установено е, че използването на PTFE, като окислител практически изключва необходимостта от внасяне на свързващо вещество в димните пиротехнически състави. Установена е връзка между скоростта на горене на пиротехническия състав и размера и морфологията на частиците на дисперсната фаза на образуващият се аерозол. Доказано е, че високата скорост на горене способства за получаване на фини аерозолни частици, а ниската за получаване на едри, склонни към агломерация и флокулация частици.

Проведените експерименти и представените в книгата резултати дават основание за продължаване на изследванията относно ефективността на аерозолите по отношение на оръжейните системи, насочвани по лазерен лъч и възможността за внасяне в пиротехническите смеси на инертни прахообразни материали с подходяща гранулometрия. Възможно

направление за по-нататъшна работа е разширяване на спектралната ефективност и в микровълновия диапазон.

Книгата разглежда проблем върху който се проектират различни области на знанието и би представлявала интерес за широк кръг от специалисти. Тя е предназначена както за курсантите, слушателите и преподавателите от Националния военен университет и Военната академия, така и за всички провеждащи научни изследвания или изпълняващи задачи в областта на аерозолната маскировка. Книгата би била полезна и за специалистите по пиротехника, енергетични материали и оптоелектронни системи за наблюдение.

**14. Berner M., “Composite Rocket Propellants”, 2020, Военно издателство, ISBN: 978-954-509-582-5  
(Бернер М., “Смесеви ракетни горива”)  
Монография**

Резюме:

Монография разглежда съвременните смесеви твърди ракетни горива, като един от най-перспективни видове от целия спектър твърди ракетни горива.

Тя представя в организиран вид съществуващото знание за компонентите, използвани в този тип високоенергетични материали. На основата на теоретичните изисквания към компонентите, са представени и оценени съставът на ракетните горива и свързаните с него производствени и технологични практики. Основната цел на тази монография е да разкрие и изследва връзката между компонентния състав, приложимостта и свойствата на смесевите ракетни горива.

В изложението са представени специфичните принципи и технологии за целенасочено разработване, синтез и производство на компонентите, областите на тяхното приложение и насоките за по-нататъшно развитие. Отделните представители са класифицирани в групи според тяхното предназначение. В контекста на ефективността на ракетните горива са обсъдени функциите на отделните компоненти, специфичните изисквания към тях, техните физични и химични свойства и технологиите за тяхната преработка и влагане в смесевото гориво. Тези аспекти са детайлно изучени и критично анализирани. Токсичността на компонентите и изискванията за безопасна работа с тях също са засегнати.

Книгата предлага баланс между теория, оценка на ефективността, технологични детайли и богати справочни данни. Информацията е организирана в интуитивен и систематичен формат и с логическа връзка между отделните глави.

Въпреки, че е избегнато излишното теоретизиране, отделните компоненти, технологичните аспекти и особеностите на проектирането и

производството на смесевите горива са обсъдени достатъчно детайлно, а критичните анализи са достатъчно добре обосновани теоретично. Целта на този подход е от една страна да се облекчи намирането на необходимите сведения, а от друга да се облекчи възприемането на информацията.

Текстът е насытен с множество примери за смесеви твърди ракетни горива разработени както на Запад, така и в Русия/СССР. Тези илюстративни примери са детайлно анализирани. Като резултат информацията се възприема лесно, независимо от особеностите на дискутираната материя и постепенното задълбочаване и детализиране.

Книгата би могла да се ползва от студенти, аспиранти, изследователи и инженери работещи в областта на високoenергетичните материали и оръжейната индустрия. В същото време тя може да бъде полезна за повишаване на квалификацията и обогатяване на знанията на широк кръг читатели, проявяващи интерес към смесевите ракетни горива и другите високoenергетични материали. Книгата може да се използва и като справочник, поради наличието на систематизирана информация и подреждането на отделните компоненти във функционални групи.

гр. София

25. 09. 2020 г.

Изготвил:

д-р инж. М. Бернер

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Berner", is written diagonally across the page. It is positioned between the title "Изготвил:" and the name "д-р инж. М. Бернер".