

РЕЗИЮМЕТА

на научните трудове и публикации
на д-р инж. Благовест Иванов Банков,

представени за рецензиране при участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент” в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално направление 5.1. „Машинно инженерство” за нуждите на катедра „Въоръжение и технологии за проектиране” във факултет „Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „В. Левски”, обявен със заповед на Началника на НВУ „Васил Левски“ № РД-02-1217 от 18.11.2024 г. и публикуван в Държавен вестник бр. 102 от 03.12.2024 г.

1. Дисертация, автореферат и публикации, цитирани в дисертацията.

Не се рецензират!

2. Трудове по номенклатурната специалност.

2.1. Монографии, учебни пособия и учебно-методически разработки.

2.1.1. Монографичен труд на тема: „Реверсивно инженерство и възможности за бързо физическо прототипиране”, Издателски комплекс на НВУ „В. Левски”, Велико Търново, 2024 г., ISBN електронно издание 978-954-753-407-0, ISBN книжно издание 978-954-753-406-3, обем 220 стр.

Автор: Благовест Иванов Банков

В монографията се разглеждат принципите, методите и приложенията на обратното инженерство (реверсивно инженерство) и добавъчните технологии (3D принтиране) в съвременния индустриален контекст.

В първа глава е дефинирано какво представлява подхода за обратно инженерство, основни методи за неговото осъществяване, технологии за измервания. Направена е класификация на измервателните устройства на база контакт с измервания детайл. Разгледани са и са обяснени принципите на работа на различни типове скенери и основните подходи за обработката на събраната информация. Обърнато е внимание на съвместимостта между обратното инженерство и концепцията Индустрия 5.0.

Във втора глава са разгледаните видовете технологии за добавъчно производство, като е обяснен техния принцип на работа, основни технологични параметри, възможни проблеми и тяхното отстраняване, предимства и недостатъци на самите технологии. Анализирани са тенденциите на развитие на добавъчните технологии в концепцията Индустрия 5.0.

Монографията е рецензирана от професор д-р инж. Красимир Гочев Калев и полковник доц. д-р инж. Стамен Илиев Антонов.

2.2. Научни доклади, изнесени на научни сесии и конференции

2.2.1. Научен доклад „Анализ на формирането на кавитационна кухня при движение на модифициран куршум за боеприпаси 7.62x39 в

водна среда”, Сборник от 15-та Международна научно-практическа конференция „Околна среда. Технологии. Ресурси.”, Том IV, стр. 32-36, Технологична академия Резекне, Резекне, Латвия, с домакин Национален Военен Университет „Васил Левски”, Велико Търново, България, 2024, Печатен ISSN 1691-5402, Онлайн ISSN 2256-070X, обем 5 стр.

Автори: Банков, Б.

Докладът изследва поведението на куршум с калибър 7.62x39 в водна среда и промените в създадената кавитационна кухня при изменение на геометричните и масовите характеристики. Изследванията са проведени чрез виртуални прототипи и анализи на изчислителна флуидна динамика (CFD) в среда на SolidWorks, като плътността на водата около снаряда и ъгълът на формираните кавитационни кухни са използвани като контролни параметри. Резултатите показват, че поставянето на радиален прорезен канал в средата на огива (предната заоблена част на куршума) дава най-добри резултати за ъгъла на кавитационната кухня. Това от своя страна спомага за намаляване на силите на триене върху снаряда, като по този начин увеличава неговата линейна прогресия в водна среда.

2.2.2. Научен доклад „Анализ на влиянието на радиуса на огивата на куршум с калибър 7.62x39 върху кавитационната кухня”, Сборник от 15-та Международна научно-практическа конференция „Околна среда. Технологии. Ресурси.”, Том IV, стр. 32-36, Технологична академия Резекне, Резекне, Латвия, с домакин Национален Военен Университет „Васил Левски”, Велико Търново, България, 2024, Печатен ISSN 1691-5402, Онлайн ISSN 2256-070X, обем 4 стр.

Автори: Банков, Б.

Целта на настоящото изследване е да се изследва влиянието на радиуса на огивата на куршум за боеприпаси 7.62x39 върху позиционирането на радиално прорязан канал, който спомага за увеличаване на ъгъла на кавитационната кухня. Изследванията са проведени чрез анализи на изчислителна флуидна динамика (CFD) в среда на SolidWorks, симулирайки движението на снаряда във водна среда. Резултатите от изследването показват, че по-ниските стойности на радиуса на огивата водят до по-високи стойности на ъгъла на кавитационната кухня. Това предполага, че по-малки стойности на радиуса са по-благоприятни за създаване на куршуми с прорязани канали, което подобрява линейно-прогресивното движение във водна среда. Този ефект от своя страна увеличава вероятността за успешно поразяване на цели под морското равнище.

2.2.3. Научен доклад „3D технологии и проектиране на сложни елементи от въоръжението ”, Сборник с доклади от Научна конференция „Актуални проблеми на сигурността”, том 7, Издателски комплекс на НВУ „Васил Левски”, Велико Търново, 2019, стр. 112-116, ISSN 2367-7465, обем 5 стр.

Автори: Банков, Б., Лазаров, Р.

Статията изследва настоящите тенденции и наличните възможности на технологиите за моделиране. Освен това се разглеждат техните възможни

приложения при създаването на сложни части и компоненти за въоръжение, в съответствие с тенденциите, очертани от НАТО и ЕС в областта на военните технологии. В статията също така се подчертава внедряването на различни сензори и микроконтролери при разработването на бъдещи системи за въоръжение и автономни платформи.

2.2.4. Научен доклад „Моделиране и изследване процеса на запълване на шприцформа с конформна и конвенционална охладителна система в технологията с многослойно формообразуване (Multi-Shot molding)”, Българско списание за инженерно проектиране, брой 40, Издателски комплекс на Машиностроителен факултет, Технически университет – София, 2019, стр. 129-135, ISSN 1313-7530, обем 6 стр.

Автори: Тодоров Т., Банков Б.

В настоящата работа е представен сравнителен анализ между конвенционална и конформна охладителна система с многослойно формообразуване, с помощта на симулация на процеса на запълване, както и акцент върху ползите, съпровождащи внедряването на конформни охладителни канали. Показано е въздействието на различните охладителни системи върху отделните етапи на формообразуване. Дефинирани са основните предимства и възможности за проектиране на такава система. Изследвани са ефектите от геометрична оптимизация на изследвания модел и следствията след симулационно запълване при шприцване. Показан е методологичен подход при подбор на режими на работа, анализ на материалните свойства, избор на контролен параметър и подготвителни симулации.

2.2.5. Научен доклад „Изследване влиянието на геометрията на леяковата система на формообразуващ инструмент върху формата на крайното изделие”, Сборник с доклади от научна конференция „Логистика и обществените системи“, електронно издание, Издателски комплекс на НВУ „Васил Левски“, Велико Търново, 2021, стр. 977-984, ISSN 2738-8042, обем 7 стр.

Автори: Банков, Б.

Докладът представя как геометричното влияние на четири типа захранващи системи в основата на матрицата променя формата на крайния продукт. Изследваните параметри включват: време за запълване, налягане, средна скорост, срязващо напрежение и деформация.

2.2.6. Научен доклад „Възможности за замяна на термореактивния фенол-формалдехид, използван при производството на изделия за Българската армия, с термопластични еквиваленти”, Сборник с доклади от Международна научна конференция „ТЕХНОЛОГИИ ЗА ОТБРАНА“, Шумен, 2022, стр. 299-303, ISSN 2367-7902, обем 4 стр.

Автори: Банков, Б.

В настоящата работа е представен сравнителен анализ между термореактивния PF и термопластичните – PA, PC, PTTK и PET полимери.

Изложени са предимствата в характеристиките на полимерите и методите за преработка, като се акцентира върху възможността да се заменят изделия изработени от термореактивен с термопластичен полимер, използвани в изделия за българската армия.

2.2.7. Научен доклад „Изследване на възможностите за използване на технологии за 3D печат в логистичното осигуряване”, Сборник с доклади от научна конференция „Логистика и обществените системи“, електронно издание, Издателски комплекс на НВУ „Васил Левски“, Велико Търново, 2023, стр. 215-224, ISSN 2738-8042, обем 9 стр.

Автори: Банков, Б.

Работата изследва възможностите за използване на 3D принтиране и типовете технологии за 3D печат, които се прилагат в логистичните батальони в сферата на отбраната, както и как тези подходи могат да променят и подобрят логистичната верига.

2.2.8. Научен доклад „Анализ на възможностите за промяна формата на куршума на боеприпас 7,62x54 с цел намаляване на рикошетното му действие при среща с водна среда”, Сборник доклади от Научна конференция „Логистиката и обществените системи”, стр. 181-186, Велико Търново: Издателски комплекс НВУ „В. Левски”, 2023 г., ISSN 2738-8042, обем 6 стр.

Автори: Ванко Ганев, Росен Лазаров, Яна Димитрова, Благовест Банков

При стрелба, когато куршумът трябва да премине през среди с различна плътност, често се наблюдава явлението рикошет, което променя енергията на куршума, неговата траектория и цялост. Чрез ограничаване на появата на рикошет се подобряват както ефективността на стрелеца, така и неговата безопасност.

2.2.9. Научен доклад „Подход за определяне на балистични характеристики на боеприпасите”, Сборник доклади от Международна научна конференция „ТЕХНОЛОГИИ ЗА ОТБРАНА“, Шумен, 2023, стр. 285-289, ISSN 2815-4282, обем 4 стр.

Автор: Ганев, В., Лазаров, Р., Банков, Б.

Целта на настоящата работа е да представи подход за анализ на балистични характеристики на боеприпаси във виртуална среда, като бъде използван специализирания програмен продукт SolidWorks.

2.2.10. Научен доклад „Полигонни изпитвания на промяната на балистичните характеристики на боеприпаси с изменена форма на куршума при срещата му със среда с различна плътност”, Сборник доклади от международна научна конференция “Defense Technologies”, DefTech 2023, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС”, стр. 295-300, Шумен, 2023 г., ISSN 2367-7902, обем 6 стр.

Автори: Ганев, В., Лазаров, Р., Димитрова, Я., Банков, Б.

Докладът представя програма за полигонни изпитвания на боеприпаси с променена форма на куршумите. Когато проектилът преминава през среди с

различна плътност, се наблюдават процеси, които променят неговата енергия, траектория и цялост. За да се определят явленията, които възникват при срещата на куршума със среда с различна плътност, е необходимо да се разработи методология, която да обедини и стандартизира експериментите от този тип тестове.

2.2.11. Научен доклад „Изследване на движението на проектил на боеприпас 7,62x54 във водна среда”, Сборник с доклади от научна конференция „Актуални проблеми на сигурността“, електронно издание, Издателски комплекс на НВУ „Васил Левски“, Велико Търново, 2023, стр. 1511-1516, ISSN 2767-7473, обем 5 стр.

Автор: Ганев, В., Банков, Б.

Използването на виртуални изследвания на процеси позволява получаване на предварителни резултати, които сравнени с експериментални данни потвърди точността на модела и ускоряват процеса, и разширят възможностите при разработване на боеприпаси.

2.2.12. Научен доклад „Етапи и методи за обработка на данни в стратегията за обратното инженерство”, Сборник доклади от международна научна конференция “Defense Technologies”, DefTech 2024, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС”, стр. 342-350, Шумен, 2024 г., ISSN 2367-7902, обем 8 стр.

Автор: Банков, Б.

Обратното инженерство е процес на анализ и деконструкция на съществуваща система, продукт или компонент с цел разбиране на неговата структура, функции и работен принцип. Този подход се използва за оптимизация на продукти, ремонт, изучаване на конкурентни технологии и др. Често за снемане на данни от анализирания обект се използват 3D сканиращи системи, които създават поток от измервателни данни към специализиран софтуерен продукт, образувайки така наречения „облак от точки“. Този доклад има за цел да покаже етапите и част от методите за обработката на данни и създаване на параметризиран CAD модел.

___.2025 г.

гр. Шумен

Разработил:

д-р инж.

Благовест Банков

SUMMARIES

of scientific papers and publications
to PhD Eng. Blagovest Bankov,

submitted for review when participating in a competition for the academic position of “Associate Professor” in the field of higher education 5. “Technical sciences”, professional direction 5.1. “Mechanical Engineering” for the needs of the „Armaments and Design Technologies Department” at the „Artillery, AD and CIS Faculty” of “Vasil Levski” National Military University, announced by order of the Head of NMU "Vasil Levski" № ПД-02-1217 of 18.11.2024 and published in the State Gazette, issue 102 of 03.12.2024

1. Dissertation, abstract and publications cited in the dissertation.

They are not reviewed!

2. Papers on the nomenclature specialty.

2.1. Monographs, textbooks and teaching methods.

2.1.1. Monograph titled: “Reverse Engineering and Rapid Physical Prototyping Capabilities”, Publishing Complex of „Vasil Levski” National Military University, Veliko Tarnovo, 2024, ISBN for electronic edition 978-954-753-407-0, ISBN for print edition 978-954-753-406-3, 220 pages.

Author: Blagovest Bankov

The monograph examines the principles, methods, and applications of reverse engineering and additive manufacturing (3D printing) in the modern industrial context.

In the first chapter, the concept of the reverse engineering approach is defined, along with the main methods for its implementation and the measurement technologies involved. A classification of measurement devices is presented based on their contact with the measured object. The principles of operation of various types of scanners and the main approaches to processing the collected information are discussed and explained. Special attention is given to the compatibility between reverse engineering and the Industry 5.0 concept.

The second chapter explores the types of additive manufacturing technologies, explaining their principles of operation, main technological parameters, possible issues and their resolution, as well as the advantages and disadvantages of these technologies. The trends in the development of additive technologies within the Industry 5.0 concept are analyzed.

The monograph was reviewed by Professor Eng. Krasimir Gochev Kalev, Phd and Colonel Assoc. Prof. Eng. Stamen Iliev Antonov, Phd.

2.2. Scientific papers presented at scientific sessions and conferences

2.2.1. Science paper: “Analysis of the formation of cavitation cavity during the movement of a modified bullet of 7.62x39 ammunition in a water

environment”, Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference „Environment. Technology. Resources.”, Volume IV, pp. 32-36, Rezekne Academy of technology, Rezekne, Latvia, hosted by „Vasil Levski” National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2024, Print ISSN 1691-5402, Online ISSN 2256-070X, 5 pages.

Authors: Bankov, B.

The report examines the behavior of a 7.62x39 bullet in a water environment and the changes in the created cavitation cavity when the geometric and mass characteristics are altered. The studies are conducted through virtual prototypes and CFD (Computational Fluid Dynamics) analyses in a SolidWorks environment, with the density of the water around the projectile and the angle of the formed cavitation cavities being the control parameters. The results indicate that the placement of the radial slit channel in the middle of the ogive part yields the best results for the angle of the cavitation cavity, which helps reduce the friction forces on the projectile, thereby increasing its linear progression in a water environment.

2.2.2. Science paper: “Analysis of the influence of the ogive radius of a 7.62x39 ammunition bullet on the cavitation cavity”, Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference „Environment. Technology. Resources.”, Volume IV, pp. 37-40, Rezekne Academy of technology, Rezekne, Latvia, hosted by „Vasil Levski” National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2024, Print ISSN 1691-5402, Online ISSN 2256-070X, 4 pages.

Authors: Bankov, B.

The aim of the current study is to examine the impact of the ogive radius of a 7.62x39 ammunition projectile on the positioning of a radially-slotted channel that helps increase the angle of the cavitation cavity. The studies were conducted using CFD (Computational Fluid Dynamics) analyses in a SolidWorks environment, simulating the projectile's movement in a water environment. The research findings indicate that lower values of the ogive radius result in higher values of the cavitation cavity angle, which in turn suggests that lower values are more favorable for creating bullets with slotted channels, which enhances linear progressive movement in a water environment and thus increases the chance of hitting targets below sea level.

2.2.3. Science paper: „3D Technologies and Design of Complex Weaponry Components”, Proceedings of the Scientific Conference "Current Security Issues," Volume 7, Publishing Complex of NMU "Vasil Levski," Veliko Tarnovo, 2019, pp. 112-116, ISSN 2367-7465, 5 pages.

Authors: Bankov, B., Lazarov, R.

The paper explores the current trends and available capabilities of 3D modeling technologies. Furthermore, it reviews their possible applications in the creation of complex armament parts and components according to the trends highlighted by the NATO and EU military technology trends. The Implementation of different sensors and microcontrollers in the creation of future armament systems and autonomous platforms is also outlined in this paper.

2.2.4. Science paper: „Modeling and Investigation of the Filling Process of an Injection Mold with Conformal and Conventional Cooling Systems in Multi-Shot Molding Technology”, Proceedings of the Bulgarian Journal of Engineering Design, Issue 40, Publishing Complex of the Faculty of Mechanical Engineering, Technical University – Sofia, 2019, pp. 129-135, ISSN 1313-7530, 6 pages.

Authors: Todorov, T., Bankov, B.

This work presents a comparative analysis between conventional and conformal cooling systems in multi-shot molding, using simulation of the filling process, with a focus on the benefits associated with the implementation of conformal cooling channels. The impact of different cooling systems on the various stages of the molding process is demonstrated. The main advantages and design possibilities of such a system are defined. The effects of geometric optimization on the studied model and the outcomes after simulated filling during injection molding are examined. A methodological approach is presented for selecting operating modes, analyzing material properties, choosing a control parameter, and conducting preparatory simulations.

2.2.5. Science paper: „ Investigation of the Influence of the Geometry of the Runner System of a Molding Tool on the Shape of the Final Product”, Proceedings of the Scientific Conference "Logistics and Public Systems," Electronic Edition, Publishing Complex of NMU "Vasil Levski," Veliko Tarnovo, 2021, pp. 977-984, ISSN 2738-8042., 7 pages.

Authors: Bankov, B.

The report present how the geometric influence of four types feed systems in a mold base change the shape of final product. The parameters which are studied are: filling time, pressure, average speed vector, shear stress and warpage.

2.2.6. Science paper: „ Possibilities for replacement of the thermoset phenolformaldehyde used in the manufacture of products for the Bulgarian army with thermoplastic equivalents”, Proceedings of the International Scientific Conference “DEFENSE TECHNOLOGIES,” Shumen, 2022, pp. 299-303, ISSN 2367-7902, 4 pages.

Authors: Bankov, B.

The work presented a comparative analysis between thermoset PF and thermoplastic – PA, PC, PTTK, and PET polymers. The advantages in the characteristics of the polymers and methods of processing are laid out, focusing on the possibility to replace products made of thermoset with thermoplastic polymer, witch are entered in the Bulgaria army.

2.2.7. Science paper: „ Investigation of the Possibilities for Using 3D Printing Technologies in Logistics Support”, Proceedings of the Scientific Conference "Logistics and Public Systems," Electronic Edition, Publishing Complex of NMU "Vasil Levski," Veliko Tarnovo, 2023, pp. 215-224, ISSN 2738-8042, 9 pages.

Authors: Bankov, B.

The work examines of the possibilities of using 3D printing, and the type of 3D print technologies, which are using in logistic battalions in defense field, and how this approaches can change the logistics chain, and improve it.

2.2.8. Science paper: „Analysis of the possibilities for changing the shape of ammunition of ammunition 7,62x54 with the purpose of reducing its ricochet action when meeting an aquatic environment”, Proceedings of the Scientific conference „Logistics and the public systems”, pp. 181-186, Veliko Tarnovo: „Vasil Levski” National Military University, 2023, ISSN 2738-8042, 6 pages.

Authors: Ganev, V., Lazarov R., Dimitrova Y., Bankov, B.

When shooting, when the bullet has to pass through environments of varying density, the ricochet phenomenon is often observed, which changes the energy of the bullet, its trajectory, and its integrity. By limiting the appearance of the ricochet, both shooter efficiency and shooter safety are improved.

2.2.9. Science paper: „ Approach for determining the ballistic characteristics of the ammunition”, Proceedings of International scientific conference “DEFENSE TECHNOLOGIES”, Shumen, 2023, pp. 285-289, ISSN 2815-4282, 4 pages.

Author: Ganev, V. Lazarov, R., Bankov, B.

The aim of this work is to present an approach for analyzing the ballistic characteristics of ammunition in a virtual environment using the specialized software product SolidWorks.

2.2.10. Science paper: „Polygon tests of the change of the ballistic characteristics of ammunition with a changed bullet shape when it encounters with an environment of different density”, Proceedings of International Scientific Conference “Defense Technologies”, DefTech 2023, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, pp. 295-300, Shumen, 2023, ISSN 2367-7902, 6 pages.

Authors: Ganev, V., Lazarov, R., Dimitrova, Y., Bankov B.

The report presents a program for polygon tests of ammunition with modified bullet shapes. When a projectile passes through environments of different density, processes occur that alter its energy, trajectory, and integrity. To determine the phenomena that arise when the bullet encounters an environment of varying density, it is necessary to develop a methodology that would unify and standardize the experiments of this type of testing.

2.2.11. Science report: “Investigation of the motion of a 7,62x54 caliber projectile in an aquatic environment”, Proceedings of the Scientific Conference "Current Security Issues," Electronic Edition, Publishing Complex of NMU "Vasil Levski," Veliko Tarnovo, 2023, pp. 1511-1516, ISSN 2767-7473, 5 pages.

Author: Ganev, V., Bankov, B.

The use of virtual process simulations allows obtaining preliminary results that, when compared to experimental data, confirm the accuracy of the model and expedite the process, thereby expanding the capabilities in the development of ammunition.

2.2.12. Science report: “Stages and methods for data processing in the reverse engineering strategy”, Proceedings of International Scientific Conference “Defense Technologies”, DefTech 2024, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, pp. 342-350, Shumen, 2024, ISSN 2367-7902, 8 pages.

Author: Bankov, B.

Reverse engineering is the process of analyzing and deconstructing an existing system, product, or component to understand its structure, functions, and working principles. This approach is used for product optimization, repair, studying competitive technologies, and more. Frequently, 3D scanning systems are employed to capture data from the analyzed object, creating a stream of measurement data into specialized software, forming what is known as a "point cloud". This report aims to demonstrate the stages and some of the methods for data processing and the creation of a parameterized CAD model.

___.2025

Shumen

Prepared by the author:

PhD Eng.

Blagovest Bankov