

РЕЗЮМЕТА

на научните трудове и публикации
на подп. д-р инж. Стамен Илиев Антонов, представени за рецензиране при
участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по научна
специалност „Динамика, балистика и управление полета на летателни апарати“,
област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално
направление 5.13 „Общо инженерство“

SUMMARIES

of the scientific works and publications of Lieutenant colonel Stamen Iliev Antonov,
Ph.D.

presented upon the participation in the competitions to take the academic position of
„Associate professor“ in the field of higher education 5. „Technical sciences“,
professional field 5.13. „Common engineering“, scientific specialty „Dynamics,
Ballistics and Aircraft Flight Control”

1. Монографичен труд на тема: „Изследване на приложението на CAD/CAM/CAE системите и технологиите за бързо прототипиране при проектирането на компоненти на техническите системи“, Издателски комплекс на НВУ „В. Левски“ – факултет „А, ПВО и КИС“, Шумен, 2021 г., ISBN 978-619-7531-31-2

Монографичният труд е структуриран в две отделни смислови части, обособени като глави. Материалът в монографията е разработен от подполковник д-р инж. Стамен Антонов.

Въведението разкрива актуалността на проблема и целта на изследванията в тематиката на предложения монографичен труд и насочва вниманието към теоретичните и практическите аспекти на научното интерпретиране.

В монографията са подложени на изследване два проблема. Първият е пряко свързан с приложението на съвременните софтуерни приложения за машиностроителен инженеринг, които намират приложение в тримерното виртуално моделиране на отделни детайли, механизми и машини с голям брой възли от високо ниво на сложност, като се отчитат достигнатите съвременни възможности в приложението на информационните технологии с цел ефективно управление на производствените процеси.

Автоматизацията на проектирането като самостоятелно научно направление се появи през последните две десетилетия. Процесът на създаване на това

направление, разработването на теория и обобщаване на получените практически резултати продължава и сега. Целта на автоматизацията на проектно – конструкторската дейност е да се повишат производителността на инженерния труд и качеството на продуктите, да се намалят материалните разходи и съкратят сроковете за проектиране, без увеличаване броя на инженерно – техническите кадри. С необходимото ниво на обосновка е подчертано, че поддържането на висока степен на изпълнение на проектантските задачи от инженерно – техническия състав, изисква разнообразен интерактивен инструментариум в системите за виртуално моделиране, който да послужи за управление на базите от данни за машинни елементи и механизми. Така на проектантите се предоставят широки възможности за изготвяне на прототипа, основно на етапа концептуален дизайн на изделиято.

Вторият проблем, подложен на изследване се състои в изследване възможностите за автоматизация на инженерното проектиране със съвременни CAD/CAM/CAE системи и паралелно ускорено внедряване и използване на съществуващите технологии за бързо прототипиране (rapid prototyping). Представена е сравнителна характеристика на технологии за бързо прототипиране на компоненти, която утвърждава 3D прототипирането като бързо и евтино реализиране на дадена експериментална система под формата на модел. На базата на това са извършени анализ и оценка на съществуващите технологии за 3D печат което осигурява възможности за усъвършенстване на организацията и управлението на процесите, минимизиране на времето и финансовите разходи. Изследвани са и методите за реконструиране на повредени части чрез реверсивното инженерство, което обхваща методите за създаване на 3D CAD модели въз основа на данни от измервания на повърхнините на физически обекти с цел реконструирането им и последващо изработване или за контрол на изработени образци. Представени са иновативни цялостни решения, касаещи дигитализиране, услуги и системи за адитивно производство, внедрени в индустриализацията на 3D принтирането на метални изделия

Заклучението обобщава съдържанието и изводите от труда.

Монографията е предназначена за специалисти, които се интересуват от функционалностите на инструменталния апарат на CAD/CAM/CAE/PDM/ERP системите при цифровото изграждане на твърдотелни и повърхнинни модели, параметризацията на елементите, сглобяването на изделията и генерирането на конструкторската документация. Акцентирано е върху възможностите на продуктите за автоматизация на машиностроителния инженеринг да оперират съвместно със софтуерните и хардуерни технологии за бързо прототипиране, 3D сканиране, моделиране и обратен инженеринг.

Монографията е рецензирана от полк. доц. д-р Цонев Ц. Г. и подполк. доц. д-р Ламбева М. Х.

Monographic work “Study of the application of CAD/CAM/CAE systems and rapid prototyping technologies in the design of components of technical systems”.

The monographic work is structured in two separate semantic parts, split into chapters. The material in the monograph was developed by Lt. Col. Dr. Eng. Stamen Antonov.

The introduction reveals the relevance of the problem and the purpose of the research in the subject of the proposed monographic work and draws attention to the theoretical and practical aspects of scientific interpretation.

In the monograph, two problems are studied. The first is directly related to the application of modern software applications for mechanical engineering, which are used in three-dimensional virtual modeling of individual parts, mechanisms and machines of high complexity, taking into account modern capabilities in the application of information technology with the purpose of effective management of production processes. Design automation as an independent scientific field has emerged in the last two decades. The process of creating this direction, developing a theory and summarizing the practical results continues today. The purpose of the automation of the design and construction activity is to increase the productivity of the engineering work and the quality of the products, to reduce the material costs and to shorten the design terms, without increasing the number of the engineering and technical staff. With the necessary level of justification it is emphasized that the maintenance of a high degree of implementation of the design tasks by the engineering and technical staff requires a variety of interactive tools in virtual modeling systems to manage the databases of machine elements and mechanisms. Thus, the designers are given ample opportunities to make a prototype, mainly at the stage of conceptual design of the product.

The second problem under study is to study the possibilities for automation of engineering design with modern CAD / CAM / CAE systems and in parallel accelerated implementation and use of existing technologies for rapid prototyping (rapid prototyping). A comparative characteristic of technologies for fast prototyping of components is presented, which confirms the 3D prototyping as a fast and cheap realization of an experimental system in the form of a model. Based on this, analysis and evaluation of existing technologies for 3D printing are performed, which provides opportunities for improving the organization and management of processes, minimizing time and financial costs. The methods for reconstruction of damaged parts by reverse engineering are also studied, which covers the methods for creating 3D

CAD models based on data from measurements of the surfaces of physical objects in order to reconstruct them and subsequent fabrication or control of manufactured samples. Innovative complete solutions for digitization, services and systems for additive production, implemented in the industrialization of 3D printing of metal products are also presented.

The conclusion summarizes the content and conclusions of the work.

The monograph is intended for specialists who are interested in the functionalities of the instrument apparatus of CAD / CAM / CAE / PDM / ERP systems in the digital construction of solid and surface models, the parameterization of the elements, the assembly of products and the generation of design documentation. Emphasis is placed on the capabilities of mechanical engineering automation products to operate in conjunction with software and hardware technologies for rapid prototyping, 3D scanning, modeling and reverse engineering.

The monograph was reviewed by Col. Assoc. Prof. Tsonev Ts.G., Ph.D. and Lt. Col. Assoc. Prof. Lambeva M. H., Ph.D.

2. Пособие по „Тактика на полевата артилерия“ - Част II, Шумен 2016 г., ISBN 978-954-9681-77-2, обем 243 стр.

Пособието е разработено в съответствие с националните доктринални документи, като е използвана терминологията, основана на схващанията, залегнали в Тактическата доктрина на полевата артилерия на НАТО AArtyP-5, приета със стандартизационно споразумение STANAG-2484, Артилерийските процедури, използвани в армиите от НАТО AArtyP-1, приети със стандартизационно споразумение STANAG-2934, “Ръководството за поддържане, съхраняване и експлоатация на въоръжението и бойните припаси - част втора – бойни припаси”, както и “Методика за планиране и създаване на войскови запаси от материални ресурси за декларираните наземни формирования от Българската армия, за участие в пълния спектър от операции на НАТО”. Използвани са постиженията на съвременната военна наука и практика, наличната литература, опитът в учебния процес и тенденциите при бойното използване на формированията в операциите. Разгледано е бойното използване на артилерията в различни видове бойни действия на маневрените формирования. Пособието е разработено от авторски колектив, както следва: полк. доц. д-р инж. Велико Панчев Петров – ръководител на авторския колектив – гл. 3 т. 3.1., 3.2; 3.3.1., гл. 4 и заключение; о.з. подп. инж. Стоян Славов Жейнов – заместник-ръководител на колектива – увод, гл. 2 т. 2.1, 2.2, 2.3; гл. 3 т. 3.3.2. и 3.3.3.; полк. доц. д-р инж. Сашо Стефанов Евлогиев – гл. 1 т. 1.1 ÷ 1.4.; подп. д-р инж. Станчо Георгиев Станчев – гл. 3 т. 3.4.1 ÷ 3.4.2; подп.д-р инж. Дилян Кирилов Марков – гл. 3 т. 3.4.3.; м-р д-р инж. Калоян

Атанасов Илиев – гл. 5 т. 5.1.1.÷5.1.3, 5.1.6.÷5.1.10.; о.з. подп. д-р инж. Христо Атанасов Десев – гл. 5 т. 5.1.4., 5.1.5.; м-р инж. Стамен Илиев Антонов – гл.5, т. 5.2. Пособието е предназначено за използване от офицери, участващи в курсове за следдипломна квалификация.

В глава пета се разглежда всестранното осигуряване на артилерийските формирования.

В т. 5.2 са дефинирани и анализирани основните функции на логистичното осигуряване. Изследвана е системата за логистично осигуряване на формированията от полевата артилерия в аспект на нейната същност, функции и отговорности. Изследвани са предизвикателствата на снабдяването с материални ресурси през призмата на осъществената петкласна система за снабдяване, възприета в НАТО. Подробно са представени и разгледани дейностите в районите и пунктове за управления на логистичните органи на артилерийските формирования, пряко свързани с логистичното осигуряване на операциите, снабдяване на формированията с бойни припаси, ремонта, възстановяването и евакуацията, медицинското осигуряване, придвижването и транспорта, гражданско-военното сътрудничество и не на последно място - административните и полевы услуги, свързани с личния състав.

Подп. д-р инж. Стамен Илиев Антонов в това пособие участва в разработването на гл. 5 т. 5.2, в обем 65 стр.

Textbook “Field Artillery Tactics” - Part II.

The manual has been developed in accordance with the national doctrines and norms, using the terminology based on the notions, enshrined in the Tactical Doctrine of NATO Field Artillery AAgtur-5, adopted by standardization agreement STANAG-2484, Artillery procedures used in NATO armies AAgtur-1, adopted by standardization agreement STANAG-2934, the Manual for maintenance, storage and operation of armaments and ammunition - part two - ammunition, as well as Methodology for planning and creation of military stocks of material resources for the declared ground formations by the Bulgarian Army, for participation in the full range of NATO operations. The achievements of the modern military science and practice, the available literature, the experience in the educational process and the tendencies in the use of troops on the battlefield. The combat use of the artillery in different types of combat actions of the maneuver formations is considered. The manual was developed by a team of authors, as follows: Col. Assoc. Prof. Eng. Veliko Panchev Petrov, Ph.D. - Head of the author's team - ch. 3 items 3.1., 3.2; 3.3.1., Ch. 4 and conclusion; Lt. Col. Eng. Stoyan Slavov Zheinov - Deputy Head of the team – introduction, ch. 2 items 2.1, 2.2, 2.3; ch. 3 item 3.3.2. and 3.3.3; Col. Assoc. Prof. Eng. Sasho Stefanov Evlogiev, Ph.D. - Chapter 1, item 1.1 ÷ 1.4 .; Lt. Col. Eng. Stancho Georgiev

Stanchev, Ph.D. - Chief 3 items 3.4.1 ÷ 3.4.2; Lt. Col. Dilyan Kirilov Markov, Ph.D. – Ch. 3, 3.4.3; Kaloyan Atanasov Iliev, M.Sc., Ph.D. 5 items 5.1.1 ÷ 5.1.3, 5.1.6 ÷ 5.1.10; Lt. Col. Eng. Hristo Atanasov Dechev, Ph.D. - Chief 5 items 5.1.4, 5.1.5; Maj. Eng. Stamen Iliev Antonov, Ph.D. - Chapter 5, Item 5.2. The manual is intended for use by officers participating in postgraduate qualification courses. Chapter Five deals with the comprehensive provision of artillery formation.

Section 5.2 defines and analyzes the main functions of logistics. Research is the system for logistical support of the formations of the field artillery in terms of its nature, functions and responsibilities. The challenges of the supply of material resources are studied through the prism of the implemented five-class supply system adopted in NATO. The activities in the regions and control points of the logistics bodies of the artillery formations, directly related to the logistical support of the operations, supply of the formations with ammunition, repair, restoration and evacuation, medical insurance, movement and transport, civil-military, are presented and examined in detail. cooperation and last but not least – administrative and field services related to personnel.

Lt. Col. Eng. Stamen Iliev Antonov, Ph.D. in this manual participates in the development of ch. 5 item 5.2, in the volume of 65 pages.

3. Учебно пособие „Практически тренажори за обучение на минохвъргачните разчети“, НВУ „Васил Левски“, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2016, ISBN 978-619-7531-26-8, обем 104 стр.

Учебното пособие “Практически тренажори за обучение на минохвъргачните разчети” е разработено в съответствие с изискванията за обучение и трениране на минохвъргачните разчети от сухопътните войски на Българската армия, свързани с тенденциите за нейната модернизация.

Пособието е разработено от авторски колектив, както следва: полк. доц. д-р инж Цоню Григоров Цонев – първи и втори раздел; подп. д-р инж. Стамен Илиев Антонов – трети раздел.

В първи раздел “120 mm практически тренажор за обучение на минохвъргачните разчети” са представени техническите описания и инструкциите за експлоатация на 120 mm практически тренажор за обучение на минохвъргачните разчети, описани са подробно отделните му елементи и конструктивни особености. Акцентирано е върху подготовката на 120 mm учебно-практически изстрел за стрелба, самата стрелба и особеностите при съхранението. Разделът е разработен в обем 31 (тридесет и една) страници и съдържа 18 фигури и една таблица.

Във втори раздел “82 mm практически тренажор за обучение на минохвъргачните разчети” са разработени техническите описания, както и

инструкциите за експлоатация на 82 mm практически тренажор за обучение на минохвъргачните разчети, който е предназначен за практическо отработване на дейностите на разчета на 82 mm минохвъргачка. Разделът е разработен в обем 34 (тридесет и четири) страници и съдържа 28 (двадесет и осем) фигури и една таблица.

Във трети раздел “60 mm практически тренажор за обучение на минохвъргачните разчети” са разработени техническите описания, включващи описание на основните елементи на тренажора, задълбочен анализ на конструкцията на основните елементи на изстрела, подготовката и мерките за безопасност при стрелба с тренажора. Разделът е разработен в обем 26 (двадесет и шест) страници и съдържа 11 (единадесет) фигури и една таблица.

Предназначено е за за подпомагане обучението на курсантите от НВУ „Васил Левски” по специалността “Организация и управление на военните формирования на тактическо ниво” със специализации “Артилерийско и зенитно въоръжение, стрелково оръжие, оптика и бойни припаси” и „Полева артилерия“. Съдържанието на пособието позволява същото успешно да се използва и за курсанти от други специалности, на сержантски състав или на служители на полицията и жандармерията по въпроси, свързани с обучението им като част от минохвъргачни разчети.

Подп. д-р инж. Стамен Илиев Антонов в това пособие участва в разработването на трети раздел, в обем 26 стр.

Textbook “Practical simulators for training mortar crews”.

The textbook "Practical simulators for training mortar calculations" has been developed in accordance with the requirements for training and coaching of mortar calculations by the ground forces of the Bulgarian Army, related to the trends for its modernization.

The manual was developed by a team of authors, as follows: Col. Assoc. Prof. Eng. Tsonyu Grigorov Tsonev, Ph.D - first and second sections. Lt. Col. Eng. Stamen Iliev Antonov, Ph.D - third section.

The first section "120 mm practical simulator for training mortar calculations" presents the technical descriptions and instructions for operation of a 120 mm practical simulator for training mortar calculations, describes in detail its individual elements and design features. Emphasis is placed on the preparation of a 120 mm training and practical shot for shooting, the shooting itself and how to storage. The section is developed in a volume of 31 (thirty one) pages and contains 18 figures and one table.

In the second section "82 mm practical simulator for training of mortar calculations" the technical descriptions are developed, as well as the instructions for operation of 82 mm practical simulator for training of mortar calculations, which is

intended for practical practice of the activities of calculation of 82 mm mortar. The section is developed in a volume of 34 (thirty four) pages and contains 28 (twenty eight) figures and one table.

In the third section "60 mm practical simulator for training mortar calculations" the technical descriptions are developed, including a description of the main elements of the simulator, in-depth analysis of the construction of the main elements of the shot, preparation and safety measures for shooting with the simulator. The section is developed in a volume of 26 (twenty six) pages and contains 11 (eleven) figures and one table.

It is intended to support the training of cadets from National Military University "Vasil Levski" in the specialty "Organization and management of military formations on tactical level" with specializations "Artillery and anti-aircraft weapons, small arms, optics and ammunition" and "Field Artillery". The content of the manual allows it to be successfully used for cadets from other specialties, sergeants or police and gendarmerie officers on issues related to their training as part of mortar calculations.

Lt. Col. Eng. Stamen Iliev Antonov, Ph.D in this manual participates in the development of a third section, volume 26 p.

4. Книга „Автоматизация управлението на експлоатацията на въоръжението в Българската армия – подходи и решения“, НВУ „Васил Левски“, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2016, ISBN 978-619-7531-26-8, обем 179 стр.

Съдържанието на книгата е насочено към изследване на документооборота при различните режими на експлоатация на ракетно-артилерийското въоръжение (РАВ) и възможностите за неговата автоматизация, чрез което може да се постигне пестене на време, средства, по-висока точност на планиране изпълнението на плановите регламенти. При анализа на теоретичните постановки на модели, стандарти и решения за автоматизация на процеса на управление на документооборота при експлоатацията на ракетно-артилерийското въоръжение в Българската армия и в други армии от северно-атлантическия договор, се дава научен отговор относно реализацията на конкретни подходи и решения за усъвършенстване и автоматизиране на процеса на управление на документооборота при експлоатацията на въоръжението в контекста на трансформацията на Българската армия.

Книгата е структурирана в три отделни смислови части, обособени като глави. Материалът в книгата е разработен от подполковник д-р инж. Стамен Антонов.

Въведението разкрива актуалността на проблема и целта на изследванията в тематиката на предложения монографичен труд и насочва вниманието към теоретичните и практическите аспекти на научното интерпретиране.

В първа глава са дефинирани основните понятия от областта на експлоатацията на ракетно-артилерийското въоръжение. Направен е анализ и изследване спецификата на съдържанието на регламентираните и систематизирани принципи и методи, характеризиращи различните режими на експлоатация на ракетно-артилерийското въоръжение. Изготвена е сравнителна характеристика на ИС за управление на експлоатацията на въоръжението и техниката на Българската армия, коалиционни партньори от НАТО, както и на такива ИС, прилагани в различни компании. Предложена е класификация на същите в зависимост от използваните програмни продукти, възможности за интеграция с продуктите на Microsoft, реализираните функционални възможности за управление на експлоатацията на РАВ, възможности за използване на нови технологии (отдалечен мониторинг, дистанционно управление и др). Формулирани са основните функции на интегрирана ИС за управление на документооборота в процеса на експлоатацията на въоръжението и техниката.

Във втора глава е представен е модел на дейностите в процеса на експлоатация на въоръжението и техниката и е илюстриран с пример на основа на 122мм самоходна гаубица 2С-1. Описан е модел на процеса на ремонт на въоръжението и техниката чрез диаграма на последователността на дейностите (flow chart) и във вид на мрежов график, а с цел анализиране на организацията и управлението е изготвена карта на същия. Представен е алгоритъм на процеса „текущ ремонт на въоръжение” и модел на дейностите, съдържащи се в процеса на текущия ремонт на изделията от въоръжението и посредством методиката за моделиране и описание на процеси и формален модел на основата на апарата на на Е-мрежите е доказана неговата адекватност, пълнота и непротиворечивост. С използване на мрежови график на процеса на текущия ремонт на въоръжението и техниката е обоснована възможността за оптимизиране на процеса чрез подобряване на организацията и управлението на процеса, намаляване на времето за извършване на всяка дейност и времето изразходвано за целия процес.

В трета глава е представена архитектура на информационна система за управление на документооборота в процеса на експлоатацията на въоръжението на базата на Microsoft Sharepoint Portal Server. Разгледани са отделни изгледи от оперативната архитектура (оперативен изглед OV-1, връзки между оперативните възли OV-2, командната структура на органите, ангажирани с експлоатация и ремонт на въоръжение и техника – оперативен изглед - OV-4, алгоритъм на

работа на автоматизирана система за управление на техническото обслужване и ремонт на въоръжението и техниката OV-5), системната архитектура (системните интерфейси – SV1, описание на работния цикъл на информационна система за управление на документооборота в процеса на експлоатация на въоръжението и техниката (системен изглед SV-4a), схема на физическите възли и тяхното комуникационно осигуряване – SV-2) и техническа архитектура (профил на техническите стандарти TV-1).

Реализиран е прототип на информационна система за управление на документооборота в процеса на експлоатацията на въоръжението на базата на Microsoft Sharepoint Portal Server. Представени са резултатите от сравнителен анализ на процеса по управление техническото обслужване и ремонт на въоръжението и техниката с и без информационна система за управление на документооборота количествено – чрез сравнение на времената и качествено – по определени критерии.

Заклучението обобщава съдържанието и изводите от труда.

Книгата е предназначена за специалисти, интересувани се от подходите за автоматизация на процесите по управление на документооборота при планирането, осъществяването и контролирането на различните експлоатационни режими на ракетно-артилерийското въоръжение и на материалните ресурси като цяло.

Book “Automation of armaments operation management in the Bulgarian Army - approaches and solutions”.

The content of the book is aimed at studying the document management in the different modes of operation of rocket artillery and the possibilities for its automation, which can save time, money, higher accuracy of planning and implementation of planning regulations. In the analysis of the theoretical formulations of models, standards and solutions for automation of the process of document management in the operation of missile and artillery armament in the Bulgarian Army and in other armies of the North Atlantic Treaty, a scientific answer is given regarding the implementation of specific approaches and solutions. for improvement and automation of the process of document management in the operation of armaments in the context of the transformation of the Bulgarian Army.

The book is structured in three separate semantic parts, separated as chapters. The material in the book was developed by Lt. Col. Dr. Eng. Stamen Antonov.

The introduction reveals the relevance of the problem and the purpose of the research in the subject of the proposed monographic work and draws attention to the theoretical and practical aspects of scientific interpretation.

The first chapter defines the basic concepts in the field of operation of rocket artillery. An analysis and study of the content of the regulated and systematized principles and methods characterizing the different modes of operation of missile and artillery armament has been made. A comparative characteristic of information systems (IS) for management of the operation of the armament and equipment of the Bulgarian Army, coalition partners from NATO, as well as of such IS, applied in different companies, has been prepared. A classification of the same is proposed depending on the used software products, possibilities for integration with Microsoft products, the realized functional possibilities for management of rocket artillery operations, possibilities for use of new technologies (remote monitoring, remote control, etc.). The main functions of an integrated IS for document management in the process of operation of armaments and equipment are formulated.

The second chapter presents a model of the activities in the process of operation of weapons and equipment and is illustrated with an example based on a 122 mm self-propelled howitzer 2S-1. A model of the process of repair of armaments and equipment is described through a flow chart and in the form of a network schedule, and in order to analyze the organization and management a map is prepared. An algorithm of the process "current repair of armaments" and a model of the activities contained in the process of current repair of weapons products are presented and through the methodology for modeling and description of processes and a formal model based on the apparatus of E-networks is proven its adequacy, completeness and consistency. Using a network schedule of the process of current repair of weapons and equipment is justified the possibility of optimizing the process by improving the organization and management of the process, reducing the time to perform each activity and the time spent on the whole process.

The third chapter presents the architecture of an information system for document management in the process of operation of weapons based on Microsoft Sharepoint Portal Server. Separate views from the operational architecture are considered (operational view OV-1, connections between operational units OV-2, command structure of the bodies engaged in operation and repair of armaments and equipment - operational view - OV-4, algorithm of operation of automated system for management of maintenance and repair of armaments and equipment OV-5), system architecture (system interfaces - SV1, description of the work cycle of the information system for document management in the process of operation of armaments and equipment (system view SV-4a) , scheme of the physical nodes and their communication provision - SV-2) and technical architecture (profile of the technical standards TV-1).

A prototype of an information system for document management in the process of armament operation based on Microsoft Sharepoint Portal Server has been implemented. The results of a comparative analysis of the process of managing the

maintenance and repair of weapons and equipment with and without an information system for document management are presented quantitatively - by comparing the times and qualitatively - according to certain criteria.

The conclusion summarizes the content and conclusions of the work.

The book is intended for specialists interested in the approaches for automation of document management processes in the planning, implementation and control of the various operating regimes of missile and artillery armament and material resources in general.

5. “Методика за провеждане на семестриален изпит по учебната дисциплина CAD/CAM/CAE системи I част” – катедра „Въоръжение и технологии за проектиране”, Шумен 2016 г.

В методиката са описани общите положения, формата, последователността и формирането на крайната оценка при провеждането на семестриален изпит по учебната дисциплина CAD/CAM/CAE системи I част, включена в учебния план на специалността „Компютърни технологии за проектиране“. В нея са включени въпросници за провеждане на теоретичния и практическия изпит по раздели, необходимата литература за подготовка, комбинацията на въпросите в билетите, списък на помощните материали и пособия, които могат да се ползват по време на изпита, билети за проверка на знанията и задачи за практическия изпит.

Methodology for conducting a semester exam in the discipline „CAD/CAM/CAE systems part 1“.

The methodology describes the general provisions, the form, the sequence and the formation of the final grade during the semester exam in the discipline CAD / CAM / CAE systems Part I, included in the curriculum of the specialty "Computer Aided Design". It includes questionnaires for conducting the theoretical and practical exam by sections, the necessary literature for preparation, the combination of the questions, a list of auxiliary materials and tools that can be used during the exam, notes for knowledge testing and tasks for the practical exam.

6. “Методика за провеждане на семестриален изпит по учебната дисциплина CAD/CAM/CAE системи II част” – катедра „Въоръжение и технологии за проектиране”, Шумен 2016 г.

В методиката са описани общите положения, формата, последователността и формирането на крайната оценка при провеждането на семестриален изпит по учебната дисциплина CAD/CAM/CAE системи II част, включена в учебния план на специалността „Компютърни технологии за проектиране“. В нея са включени

въпросници за провеждане на теоретичния и практическия изпит по раздели, необходимата литература за подготовка, комбинацията на въпросите в билетите, списък на помощните материали и пособия, които могат да се ползват по време на изпита, билети за проверка на знанията и задачи за практическия изпит.

Methodology for conducting a semester exam in the discipline „CAD/CAM/CAE systems part 2“.

The methodology describes the general provisions, the form, the sequence and the formation of the final grade during the semester exam in the discipline CAD / CAM / CAE systems Part II, included in the curriculum of the specialty "Computer Aided Design". It includes questionnaires for conducting the theoretical and practical exam by sections, the necessary literature for preparation, the combination of the questions, a list of auxiliary materials and tools that can be used during the exam, notes for knowledge testing and tasks for the practical exam.

7. Научен доклад „Investigation of possibility for using the finite elements method (FEM) for definite the frequency of cross vibrations to the barrel of the small arm“, Международна научна конференция, НВУ, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2015г., ISSN 2367-7902.

Автори: Цонев Ц. Г., Давидов К. С., Антонов С. И.

В доклада са проучени възможностите за използване на метода на крайните елементи (FEM) за определяне честотата на напречните вибрации на цевите на стрелковото оръжие, тъй като същите са една от основните причини за намаляване точността на стрелбата, поради трептенето на цевта, както и за намаляване на групираността на изстрелите, поради факта, че куршумите напускат цевта в различните етапи на трептенията.

Scientific article „Investigation of possibility for using the finite elements method (FEM) for definite the frequency of cross vibrations to the barrel of the small arm“.

This paper explores the possibilities of using the finite element method (FEM) to determine the frequency of transverse vibrations of small arms barrels, as they are one of the main reasons for reducing the accuracy of firing due to the oscillation of the barrel, as well as to reduce of the grouping of the shots, due to the fact that the bullets leave the barrel at different stages of the oscillations.

8. Научен доклад „Investigation of the dependence of the second frequency changing of natural cross vibrations of the small arm barrel with complex shape and mass that is attached on the barrels end“, Международна научна конференция, НБУ, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2016г., ISSN 2367-7902.

Автори: Цонев Ц. Г., Антонов С. И.

В доклада е проучена възможността за използването на нов аналитичен метод за приблизителното изчисляване на втората собствена честота на напречните вибрации на цеви със сложни форми от стрелковото оръжие. Моделът се основава на общоизвестни формули, използвани за изчисляване на втората собствена честота на трептенето на цилиндрични цеви. В предложения аналитичен модел е добавен коефициент, който отчита влиянето на формата на сложната цев. Приложимостта на предложения модел е доказана чрез експериментално изследване.

Scientific article „Investigation of the dependence of the second frequency changing of natural cross vibrations of the small arm barrel with complex shape and mass that is attached on the barrels end“.

This paper explores the possibility of using a new analytical method to approximate the second natural frequency of transverse vibrations of barrels with complex shapes. The model is based on well-known formulas used to calculate the second natural oscillation frequency of cylindrical tubes. A coefficient has been added to the proposed analytical model, which takes into account the influence of the shape of the complex pipe. The applicability of the proposed model has been proven by experimental research.

9. Научен доклад „Possibilities for automation of designing elements of small arms using CAD/CAM/CAE systems“, Международна научна конференция, НБУ, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2016г., ISSN 2367-7902.

Автори: Антонов С. И., Цонев Ц. Г.

В настоящия доклад е направен анализ за възможностите за системно използване на хардуерно компютърно оборудване и специализиран софтуер за автоматизация на проектантския труд в инженерните дейности (проучване, проектиране, технологично проектиране, експериментиране, планиране и управление на производствените процеси) в проектантите детайли и механизми на леки стрелкови оръжия. Анализирани са част от основните функционални характеристики и вградени виртуални инструменти за оптимизиране на проектирането и инженеринга при проектирането на продукти, от гледна точка

на цялостно, високопроизводително софтуерно решение за всички видове машиностроителни технологии като за целта на научния доклад е използван TopSolid, който е продукт на Missler Software.

Scientific article „Possibilities for automation of designing elements of small arms using CAD/CAM/CAE systems“.

This paper analyzes the possibilities for systematic use of computer hardware and specialized software for automation of design work in engineering activities (research, design, technological design, experimentation, planning and management of production processes) in the designed parts and mechanisms of light small arms. Some of the main functional characteristics and built-in virtual tools for optimizing the design and engineering of product design are analyzed, in terms of a complete, high-performance software solution for all types of engineering technologies and for the purpose of the scientific report TopSolid Missler Software.

10. Научен доклад „Оценка на възможностите на полевите системи за командване и управление за поддържане на експлоатацията на въоръжението и техниката“, Научна конференция, факултет „Национална сигурност и отбрана“, ВА „Г.С. Раковски“, София, 2017, ISBN 978-954-9348-92-7.

Автори: Антонов С. И., Христозов И. С.

В доклада е извършен анализ на модела на данни на полевите информационни системи за командване и управление на въоръжение в армии от НАТО, като се изхожда от факта, че същия е от изключителна важност за процеса на оценяване на обстановката, решението за провеждане на операции, планирането на тези операции, подготовката за изпълнение на планираните операции, провеждането им, тяхната координация, оценяване хода на операцията, промяна в замисъла при възникване на непредвидени събития и оценяване на постигнатите резултати. Направена е оценка на възможностите на този модел за поддръжка на процеса на експлоатация на въоръжението и техниката. Обоснован е изводът, че модел на данните за обмен на информация за командване и управление на сухопътни войски Joint Command, Control and Consultation Exchange Data Model (MIP JC3IEDM) е стандарт за оперативна съвместимост на информационни системи за командване и управление тъй като предлага интерфейс между различни системи, което от своя страна позволява управление на обмена на информация между звена от различни структури и нива на управление. Това би му осигурява ключова роля при реализирането на съвременните информационни системи, в частност информационни системи за управление на експлоатацията на въоръжението и техниката.

Scientific article “Assessment of the capabilities of the field command and control systems for maintaining the operation of armaments and equipment”.

This paper analyzes the data model of the field information systems for command and control of armaments in NATO armies, based on the fact that it is crucial for the process of assessing the situation, the decision to conduct operations, planning of these operations, the preparation for the implementation of the planned operations, their implementation, their coordination, evaluation of the course of the operation, change in the design in case of unforeseen events and evaluation of the achieved results. An assessment of the capabilities of this model for the maintenance of the operation of weapons and equipment has been made. It is reasonable to conclude that the Joint Command, Control and Consultation Exchange Data Model (MIP JC3IEDM) is a standard for interoperability of command and control information systems as it offers an interface between different systems, which in turn allows the management of information exchange between units of different structures and levels of government. This would provide him with a key role in the implementation of modern information systems, in particular information systems for the management of the operation of weapons and equipment.

11. Статия в международно научно списание „Comparative analysis of the armament and equipment support modules in the field of command and control information systems of NATO armies“, International Scientific Journal "SECURITY & FUTURE", Year I, Issue 4, 2017, Sofia, WEB ISSN 2535-082X; PRINT ISSN 2535-0668.

Автор: Антонов С. И.

В статията е направен сравнителен анализ на модулите за поддръжка на въоръжението и техниката, влизащи в състава на информационните системи за командване и управление на армиите на НАТО, както и анализ на основните функции на информационните системи, касаещи логистичната поддръжка. Класификацията на информационните системи е направена по различни признаци като възможностите за интегриране с продуктите на Microsoft, възможностите за внедряване на нововъзникващи технологии като дистанционно наблюдение, дистанционно управление и др. Анализирани са основните функционалности на CMMS (Computerized maintenance management system) системите, които включват поддръжка на бази от данни за извършени ремонти, регистрация на технически параметри, спецификации за монтаж, ремонт и обслужване на оборудването, планиране на профилактика и ремонти чрез генериране на изпълненията на поръчки, отчетност за извършената дейност – обем, човекочасове и използвани материали, управление на складове за консумативи и резервни части, генериране на статистическа информация, както

и инструменти за моделиране на процеси за техническа поддръжка и модернизация на оборудването.

Scientific article „Comparative analysis of the armament and equipment support modules in the field of command and control information systems of NATO armies“.

The article provides a comparative analysis of the modules for maintenance of armaments and equipment, which are part of the information systems for command and control of NATO armies, as well as an analysis of the main functions of the information system related to logistics support. The classification of information systems is made on various grounds such as the ability to integrate with Microsoft products, the ability to implement emerging technologies such as remote monitoring, remote control and more. The main functionalities of the CMMS (Computerized maintenance management system) systems are analyzed, which include maintenance of databases for performed repairs, registration of technical parameters, specifications for installation, repair and maintenance of equipment, maintenance planning and repairs by generating implementations of orders, reporting on the performed activity - volume, man-hours and used materials, management of warehouses for consumables and spare parts, generation of statistical information, as well as tools for modeling processes for technical maintenance and modernization of the equipment.

12. Научен доклад „Информационни системи за управление на експлоатацията на въоръжението и техниката“, Международна научна конференция на ВА „Г.С. Раковски“, София, 2018, ISBN 978-619-7478-00-6.

Автори: Антонов С. И., Христозов И. С.

В доклада са анализирани внедрените информационни системи за управление на логистиката в гражданския сектор, както и инструментите за информационна поддръжка на експлоатацията на въоръжението в Българската армия. Отделено е особено внимание на Информационна система „Логистика на Българската армия“, която представлява многофункционален инструмент за мониторинг, управление и контрол на материални и финансови ресурси и намира приложение в реализацията на редица функционалности, свързани пряко с управлението на материалните и финансовите потоци в Министерството на отбраната и Българската армия.

Информационната поддръжка на експлоатацията на въоръжението е анализирана в качеството и на съвкупност от мероприятия за създаването и внедряването в работата на военните формирования и щабове на компютърни мрежи и системи, както и различни съгласувани с тях високопроизводителни технически средства (сензорни и за оповестяване), със съответстващи

възможности за информационно и програмно осигуряване, с цел повишаване на ефективността и ефикасността на процеса на управление на експлоатацията на въоръжението в българската армия. Информационната поддръжка на стопанисването на въоръжението се изразява в подпомагане вземането на решения по неговата експлоатация чрез дефиниране, прогнозиране и регистриране на регламентни дейности, чрез оценка пригодността, осъществимостта и допустимостта на определените варианти за необходимите обслужващи дейности посредством използването на информационни системи.

При анализа на информационните системи за управление на експлоатацията на въоръжението, използвани от логистичните органи на страните от НАТО е подчертана водещата роля на подсистемите на логистичната функционална сфера Logistics Functional Area Services (LOGFASS), а именно: базата данни за логистично осигуряване (LOGBASE), системата за придвижване и транспортиране (Movement and Transportation (M&T)), системата за оптимизиране на ресурсите за осигуряване (Allied Commands Resource Optimisation Software System - ACROSS) и логистичната система за отчитане (Logistic Reporting – LOGREP).

Scientific article “Information systems for the management of the operation of weapons and equipment”.

This paper analyzes the information systems for logistics management in the civilian sector, as well as the tools for information support of the operation of armaments in the Bulgarian Army. Particular attention is paid to the Information System "Logistics of the Bulgarian Army", which is a multifunctional tool for monitoring, management and control of material and financial resources and is used in the implementation of a number of functionalities directly related to the management of material and financial flows in the Ministry. defense and the Bulgarian army.

The information support of the operation of the armament is analyzed in the quality and as a set of measures for the creation and implementation in the work of the military formations and headquarters of computer networks and systems, as well as various high-performance technical means (sensory and for announcing). opportunities for information and software, in order to increase the efficiency and effectiveness of the process of managing the operation of armaments in the Bulgarian army. The information support for the management of the armament is expressed in supporting the decision-making on its operation by defining, forecasting and registering regulatory activities, by assessing the suitability, feasibility and admissibility of the identified options for the necessary service activities through the use of information systems.

The leading role of the Logistics Functional Area Services subsystems (LOGFASS) was emphasized in the analysis of the information systems for the management of the operation of armaments used by the logistics authorities of the NATO countries, namely: the database for logistics provision (LOGBASE), the Movement and Transportation (M&T) system, the Allied Commands Resource Optimization Software System (ACROSS) and the Logistic Reporting (LOGREP).

13. Статия в международно научно списание „Evaluation of the possibilities for joint operation of engineering design systems and other new information technologies in designing specific military equipment elements“, International Scientific Journal "SECURITY & FUTURE", Year II, Issue 2, 2018, Sofia, WEB ISSN 2535-082X; PRINT ISSN 2535-0668.

Автор: Антонов С. И.

В статията е направена оценка на възможностите за съвместна работа на автоматизираните системи за инженерно проектиране, виртуално сглобяване и симулация, заедно с постъпващите нови информационни технологии при проектирането на техническите системи, в контекста на факта, че идеята за интелигентност в производството обхваща и иновациите в CAD/CAM/CAE системите. На основата на направеният аналитичния преглед на софтуерните инструменти за управление на проекти е обобщено че съвместната работа на софтуерни пакети за инженерно проектиране и информационни технологии за автоматизация на офиси като MS Project и ERP & MES системите (Enterprise Resource Planning, Manufacturing Execution System) могат да постигнат баланс на производствените капацитети и обвързването им с производствена програма.

Scientific article „Evaluation of the possibilities for joint operation of engineering design systems and other new information technologies in designing specific military equipment elements“.

The article evaluates the possibilities for collaboration of automated systems for engineering design, virtual assembly and simulation, together with the new information technologies in the design of technical systems, in the context of the fact that the idea of intelligence in production includes innovations in CAD / CAM / CAE systems. Based on the analytical review of software tools for project management, it is summarized that the joint work of software packages for engineering design and information technology for office automation such as MS Project and ERP & MES systems (Enterprise Resource Planning, Manufacturing Execution System) can achieved a balance of production capacities and linking them to a production program.

14. Статия в международно научно списание „Trends in computer design of reduction gear“, International Scientific Journal “Machines. Technologies. Materials”, Year XII, Issue 11/2018, Sofia, ISSN (PRINT): 1313-0226, ISSN (WEB): 1314-507X.

Автор: Антонов С. И.

Статията изследва съвременни компютърни инструменти за проектиране на редуктори с цилиндрични зъбни колела. Статията е напълно адаптирана към необходимостта от знания и умения в бъдещата работа на инженерите в машиностроенето.

Проектирането на зъбните предавки, включващо: уточняване на вида на контактуващите зъбни повърхнини, определяне на техните геометрични параметри и извършването на якостните и кинематични пресмятания, до голяма степен се определя от предназначението им и от конкретните изисквания, поставени към тях. Съществуването и използването на съвременни CAD/CAM/CAE системи, позволява да бъдат автоматизирани процесите, свързани с моделирането и изработването на зъбните предавки. Това е основна предпоставка за създаване на нови зъбни механизми (включващо – моделиране, конструиране, изпитване, документиране, изработване), както и за оптимизиране на съществуващите такива.

За моделиране на стандартни зъбни предавки се използват вградените в CAD системите приложения. За да се получи моделът на желаната предавка, за нея се задават необходимите геометрични параметри и силови натоварвания. Изчисляването се извършва автоматично, извеждат се крайните резултати и се генерират зъбните предавки. При необходимост, те могат многократно да бъдат премоделирани, чрез промяна на своите параметри, в зависимост от изменението на натоварванията и кинематиката и в зависимост от желания дизайн и конструктивни особености.

В статията са отбелязани предимствата от използването на CAD/CAM/CAE системите за проектиране, отразена е последователността за моделиране на спрегнати зъбни предавки и са посочени възможностите за тяхното изработване.

Scientific article „Trends in computer design of reduction gear“.

The article examines modern computer tools for designing gearboxes with cylindrical gears. The article is fully adapted to the need for knowledge and skills in the future work of engineers in mechanical engineering.

The design of gears, including: specifying the type of contacting tooth surfaces, determining their geometric parameters and performing strength and kinematic calculations, is largely determined by their purpose and the specific requirements for

them. The existence and use of modern CAD / CAM / CAE systems allows to automate the processes related to the modeling and fabrication of gears. This is a basic prerequisite for the creation of new dental mechanisms (including - modeling, design, testing, documentation, fabrication), as well as for optimizing existing ones.

The applications built into CAD systems are used to model standard gears. In order to obtain the model of the desired gear, the necessary geometrical parameters and force loads are set for it. The calculation is performed automatically, the final results are displayed and the gears are generated. If necessary, they can be repeatedly remodeled, by changing their parameters, depending on the change of loads and kinematics and depending on the desired design and design features.

The article notes the advantages of using CAD / CAM / CAE systems for design, reflects the sequence for modeling of coupled gears and indicates the possibilities for their development.

15. Статия в международно научно списание „Researching the capabilities of information technologies for education in design, 3D modeling and visualization of the working principles of complex mechanisms“, International Scientific Journal „MATHEMATICAL MODELING 2018" Year 2, Issue 4, 2018, Sofia, ISSN (PRINT) 2535-0986, ISSN (WEB) 2603-2929.

Автор: Антонов С. И.

В статията са изложени резултати от изследване на по-широкото приложение на възможностите на технологичните достижения и тенденциите в CAD/CAM/CAE/PLM софтуера за обучение по проектиране, създаване на 3d модели и визуализация на действието на сложни механизми. Същността на информационните система в частния сектор, имащи отношение към поддръжката на инженерните решения при проектиране на характерни елементи от техническите системи в организационен аспект може да се дефинира като организационно-техническо обединение (комплекс) от органи, автоматизирани работни места, информационни ресурси (сили, средства и системи), специализирана периферия, процедури и документи, за осигуряване на обработката, съхранението и предоставянето на информацията за инженерната поддръжка на етапа на проектиране. На този етап има въведени множество CAD/CAM/CAE системи, които обслужват различни функционални области от дейността на екипите, заети в процеса на проектиране на машиностроителни изделия. Актуалността на темата се обуславя от все по-сериозното навлизане на виртуалните технологии в индустриални условия не само за проектиране, но и за реалистична виртуална визуализация работата на бъдещото изделие в етапа на концептуалния дизайн. Друга основна тенденция е постигането на по-

интерактивно представяне на проектите с цел максимално доближаване на виртуалния продукт до реалните експлоатационни условия.

Анализът на изброените продукти за компютърно проектиране, инженеринг и симулация водят до извода, че различните CAD/CAM/CAE апликации предоставят разнообразни бази данни за управление, системен и приложен софтуер. Те, от своя страна, базирани на сървис ориентираната архитектура и изградени на една основа, позволяваща широко използване на един и същи код от различни приложения, написани на различни езици за програмиране и работещи в различни операционни системи имат възможности за интеграция със софтуерни платформи за колективна работа, като продуктите на Microsoft - MS Project и MS SharePoint и това улеснява обучението и работата на инженерния персонал, както и води до съкращаване на фактора време и увеличава точността на изпълнението.

Scientific article „Researching the capabilities of information technologies for education in design, 3D modeling and visualization of the working principles of complex mechanisms“.

The article presents the results of a study of the wider application of the possibilities of technological advances and trends in CAD/CAM/CAE/PLM software for training in design, creation of 3d models and visualization of the operation of complex mechanisms. The essence of the information system in the private sector, related to the maintenance of engineering decisions in the design of characteristic elements of technical systems in organizational terms can be defined as a mix of organizational and technical sectors, automated jobs, information resources, tools and systems, specialized peripherals, procedures and documents, to ensure the processing, storage and provision of information on engineering support at the design stage. At this stage, a number of CAD/CAM/CAE systems have been introduced, which serve various functional areas of the activity of the teams involved in the process of designing machine-building products. The relevance of the topic is determined by the increasing demand of virtual technologies in industrial conditions not only for design, but also for realistic virtual visualization of the work of the future product at the stage of conceptual design. Another main trend is the achievement of a more interactive presentation of projects in order to bring the virtual product as close as possible to the real operating conditions.

The analysis of the listed products for computer design, engineering and simulation leads to the conclusion that the various CAD / CAM / CAE applications provide various databases for management, system and application software. They, in turn, based on the service-oriented architecture and built on a single basis, allow extensive use of the same code from different applications, written in different

programming languages and running in different operating systems have the ability to integrate with software platforms for collective work, such as Microsoft products - MS Project and MS SharePoint, and this facilitates the training and work of engineering staff, as well as saves time and increases the accuracy of implementation.

16. Статия в международно научно списание „Development of a software application for design and 3d modeling of a control rod for a hydraulic recoil brake“, International Scientific Journal "Security & Future", Year 2, Issue 2(4), 2018, Sofia, ISSN (PRINT): 2603-2945, ISSN (ONLINE): 2603-2953.

Автори: Ганев В. В., Димитрова Я. Д., Антонов С. И.

Проектирането на сложни компоненти за въоръжението е предизвикателен процес, който като правило изисква много време и предполага събиране, обобщаване и обработка на данни, събрани в резултат от балистични изпитания. Информационната поддръжка на управлението на жизнения цикъл на изделията в концептуалния етап на проектиране на отделните негови детайли и механизми се изразява в подпомагане на инженерно-проектантската дейност чрез дефиниране, прогнозиране и регистриране на дейности, чрез оценка пригодността, осъществимостта и допустимостта на определените варианти за геометричното описание на дигитални модели и компютърна симулация посредством използването на информационни системи. Разработеният и представен прототип на софтуерен продукт, който изчислява параметрите на буталния прът на спирача на отката на артилерийските системи, има потенциала да оптимизира фактора време, да се изключи субективния фактор за допускане на грешки при изчисленията и така да се даде възможност на съответния проектант (проектантски екип) да разполага с повече време за умствено-творческа дейност.

За целите на научното изследване са използвани следните софтуерни продукти:

- софтуерната среда за числен анализ и самостоятелен програмен език Matlab - за създаване на приложение с помощта на вградения език за програмиране, позволяващ изчисляване и визуализация на конструктивните размери на компонентите на спирача на отката;

- програмния продукт, базиран на технологията „хибридно параметрично моделиране“ и притежаващ широк спектър от специализирани модули SolidWorks - за 3D моделиране на компонентите на спирача на отката и симулиране тяхното действие.

Представеното в научната статия решение предоставя само някои от основните параметри (данни), необходими за проектирането и конструирането на компоненти на противооткатните устройства в артилерийските системи.

Съществуват възможности за развитие, както и интеграция с други програми за виртуално изчисление на данни в контекста на ускореното навлизане на технологията виртуална реалност в инженеринга.

Scientific article „Development of a software application for design and 3d modeling of a control rod for a hydraulic recoil brake“.

The design of complex components for armament is a challenging process that usually requires a lot of time and involves collecting, summarizing and processing data collected as a result of ballistic tests. Information support for product life cycle management in the conceptual design stage and mechanisms is expressed in support of engineering and design activities by defining, forecasting and recording activities, by assessing the suitability, feasibility and admissibility of certain options for geometric description of digital models and computer simulation through the use of information systems. The developed and presented prototype of a software product, which calculates the parameters of the piston rod of the artillery recoil mechanism, has the potential to optimize the time, to exclude subjectivity errors in calculations and thus enable the designer (design team) to have more time for being creative.

The following software products were used for the purposes of the research:

- software environment for numerical analysis and stand-alone programming language Matlab - to create an application using the built-in programming language, allowing calculation and visualization of the structural dimensions of the components of the recoil brake;
- software product based on "hybrid parametric modeling" technology and having a wide range of specialized SolidWorks modules - for 3D modeling of the components of the anti-recoil system and simulating their operation.

The solution presented in the scientific article provides only some of the basic parameters (data) necessary for the design and construction of components of recoil devices in artillery systems. There are opportunities for development, as well as integration with other programs for virtual data calculation in the context of the accelerated introduction of virtual reality technology in engineering.

17. Статия в международно научно списание „Information technologies employed in armament design for education“, International Scientific Journal "Security & Future", Year 2, Issue 2(4), 2018, Sofia, ISSN (PRINT): 2603-2945, ISSN (ONLINE): 2603-2953.

Автори: Делчев Л. Д., Беевски А. Р., Антонов С. И., Лилов И. Н.

В статията, след анализ, се предлагат решения и се обобщават ползите от информационните технологии в сферата на машиностроенето, по-конкретно в образователния процес, което би довело до по-висока ефективност и гъвкавост

на учебния процес. Също така е подчертана ползата от апликациите за 3D визуализация, в контекста на изучаване действието на механизми от високо ниво на сложност, намиращи място в артилерийските системи, които са на въоръжение. Безспорно най-добрата форма на организация на автоматизираното проектиране в хода на обучението по проектиране, създаване на 3D модели и визуализация на действието на характерни елементи от машиностроителните изделия са системите за автоматизирано проектиране и производство, наричани CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Manufacturing). Информационните системи за компютърен дизайн и инженеринг (CAD/CAE) със своите възможности улесняват придобиването на знания и практически навици в работата с инженерни бази данни, инженерни методи за пресмятане и анализ, както и за симулационно моделиране в машиностроенето.

Scientific article „Information technologies employed in armament design for education“.

The article, after analysis, offers solutions and summarizes the benefits of information technology in the field of mechanical engineering, in particular in the educational process, which would lead to higher efficiency and flexibility of the learning process. The usefulness of 3D visualization applications is also emphasized in the context of studying the operation of high-complexity mechanisms found in artillery systems that are in service. Undoubtedly the best form of organization of automated design in the course of design training, creation of 3D models and visualization of the action of characteristic elements of machine-building products are the systems for automated design and production, called CAD / CAM (Computer Aided Design / Computer Manufacturing)). Information systems for computer design and engineering (CAD/CAE) with their capabilities facilitate the acquisition of knowledge and practical skills in working with engineering databases, engineering methods for calculation and analysis, simulation modeling in mechanical engineering.

18. Статия в международно научно списание „Fast prototyping in the manufacturing of complex armament parts", International Scientific Journal "Security & Future", Year 2, Issue 2(4), 2018, Sofia, ISSN (PRINT): 2603-2945, ISSN (ONLINE): 2603-2953.

Автори: Ганев В. В., Димитрова Я. Д., Антонов С. И.

В статията са представени предимствата на техниката на бързо прототипиране чрез използване на CAD данни при производството на детайли от въоръжението, прилежаващи сложна скулптура. Прототипът сам по себе си е работеща система, която е разработена с цел тестване на идеи и предложения за новата техническа система. Прототипът е евтино решение, тъй като не реализира

изискванията за качество, за надеждност, като той се изгражда така, че лесно да може да се променя. Чрез него потребителите имат възможност още в ранните етапи на разработката да придобият представа за реалната система, да я ползват експериментално, да преценят дали тя е полезна. На базата на информацията, събрана при използването на прототипа, се променят изискванията на системата. За целите изследването, представено в научната статия е използван продуктът SolidWorks, който е 3D CAD софтуер за инженерно проектиране в областта на машиностроенето. С негова помощ е създаден виртуален прототип на затвора на тежък противотанков гранатомет СПГ-9, който модел, ако се зареди в съответна машина за адитивно производство на метални прототипи произвежда компонента. Непрекъснатото развитие на технологиите за адитивно производство дава възможност да се произвеждат готови детайли (включително почти на 100% плътни функционални конструкции) чрез едностъпков процес, като повечето физически характеристики могат да бъдат подобрени чрез довършителни и финишни операции в края на веригата на процеса на 3D прототипирането.

Scientific article „Fast prototyping in the manufacturing of complex armament parts“.

The article presents the advantages of the rapid prototyping technique by using CAD data in the production of detail and weapons with complex structure. The prototype itself is a working system that has been developed to test ideas and suggestions for the new technical system. The prototype is a cheap solution because it does not meet the requirements for quality, reliability, and it is built so that it can be easily changed. Through it, users have the opportunity in the early stages of development to gain an idea of the real system, to use it experimentally, to assess whether it is useful. Based on the information gathered when using the prototype, the requirements of the system change. For the purposes of the research presented in the scientific article, the product SolidWorks was used, which is 3D CAD software for engineering design in the field of mechanical engineering. With its help, a virtual prototype of the shutter of the heavy anti-tank grenade launcher SPG-9 was created, which model, if loaded into a corresponding machine for additive production of metal prototypes, produces the component. The continuous development of additive manufacturing technologies makes it possible to produce prefabricated parts (including almost 100% solid functional structures) through a single-step process, with

most physical characteristics being improved by finishing operations at the end of the 3D prototyping process chain.

19. Научен доклад „Implementation of CAD/CAM systems for education about design and working principles of light arms”, Годишна международна конференция на факултет „Авиационен“, Долна Митрополия, 2019, ISBN 978-954-713-123-1.

Автори: Антонов С. И., Димитров М. П.

Предмет на изследване в научния доклад са съвременните CAD/CAM/CAE софтуерни системи, като неразделна част от инженерния труд. Целта е да представи как използването на тези апликации за автоматизиран дизайн, инженеринг и производство ще повлияят на образователния процес, по специално в изучаване устройството и работата на частите и механизмите на леките стрелкови системи чрез виртуална симулация, която предоставя гъвкавост при тестването и отстраняване на неизправности на създадените модели. За онагледяване е използван модел за спусковия механизъм на снайперската пушка „Драгунов“.

Scientific article „Implementation of CAD/CAM systems for education about design and working principles of light arms”.

The subject of research in the scientific paper are modern CAD/CAM/CAE software systems being an integral part of the engineer work. The aim is to present how the use of these applications for automated design, engineering and production will affect the educational process, especially in studying the structure and operation of parts and mechanisms of light weapons through virtual simulation, which provides flexibility in testing and troubleshooting of the created models. A model for the trigger mechanism of the Dragunov sniper rifle was used for illustration.

20. Научен доклад „Development of a line following robot based on an AVR ATMega328p microcontroller: technical issues and problems”, Годишна международна конференция на факултет „Авиационен“, Долна Митрополия, 2019, ISBN 978-954-713-123-1.

Автори: Антонов С. И., Димитров М. П.

В доклада са описани стъпките при създаването на робот, управляван от микроконтролер, който открива и следва определен маршрут, маркиран върху повърхност. Маршрута или пътя, които роботът следва, обикновено е

предварително определен и може да бъде видим, обозначен с контрастен цвят или невидим (магнитно поле). Дизайнът включва високоскоростни DC двигатели и високочувствителна сензорна верига. Захранването е 8.4V с регулатор. Проектираният робот е оборудван с осем инфрачервени сензора на дъното, които осигуряват правилното откриване на контура за следване. Микроконтролерът, използван в конфигурацията, е AVR ATmega.

Scientific article „Development of a line following robot based on an AVR ATmega328p microcontroller: technical issues and problems”.

The scientific paper describes the steps in creating a robot controlled by a microcontroller that detects and follows a specific route marked on a surface. The route or path that the robot follows is usually predetermined and can be visible, marked with a contrasting color or invisible (magnetic field). The design includes high-speed DC motors and a highly sensitive sensor circuit. The power supply is 8.4V with a regulator. The designed robot is equipped with eight infrared sensors on the bottom, which ensure the correct detection of the tracking loop. The microcontroller used in the configuration is the AVR ATmega.

21. Научен доклад „Examination of electrophysical characteristics of blood elements with internal resonance laser spectroscopy”, Годишна международна конференция на факултет „Авиационен“, Долна Митрополия, 2019, ISBN 978-954-713-123-1.

Автори: Тодоров В. Т., Антонов С. И.

В научния труд е представен математически модел за оценка на индекса на пречупване и размера на кръвните съставки. Този подход позволява да се открие наличието на корелация между електрофизичните параметри на кръвните елементи и техните биологични свойства. Моделът е може да бъде реализиран под формата на комплекс от програми, който позволяват в автоматичен режим да се променят резултатите от измерванията на реалните и въображаеми части на индекса на пречупване, размерите на частиците в една остановка.

Scientific article „Examination of electrophysical characteristics of blood elements with internal resonance laser spectroscopy”.

The scientific paper presents a model for estimating the refractive index and the size of blood components. This approach allows to detect the presence of a correlation

between the electrophysical parameters of blood elements and their biological properties. The model can be realized in the form of a set of programs that allow in automatic mode to change the results of measurements of real and imaginary parts of the refractive index, the particle size in one stop.

22. Научен доклад „Penetration and optimization of laser radiation in selective heating of biotissue”, Годишна международна конференция на факултет „Авиационен“, Долна Митрополия, 2019, ISBN 978-954-713-123-1.

Автори: Тодоров В. Т., Антонов С. И.

В научния доклад са предложени насоки за оптимизиране на параметрите на лазерното лъчение, като е изходено от факта, че законите, които управляват проникването на лазерния лъч в тъканите имат непосредствено отношение към проблема на механизма на биологичното му въздействие. Температурата е главен параметър за всички топлинни взаимодействия на лазерния лъч с тъканите, като за предсказване на термичната реакция на тъканите е необходимо да се построи модел на разпределение на температурата вътре в тях. Често в биологичните тъкани имат място не един, а няколко термични ефекти, които зависят от параметрите на лазера.

Scientific article „Penetration and optimization of laser radiation in selective heating of biotissue”.

The scientific paper offers guidelines for optimizing the parameters of laser radiation, considering that, the laws that govern the penetration of the laser beam into tissues are directly related to the problem of the biological response to the laser beam. Temperature is the main parameter for all thermal interactions of the laser beam with the tissues, and to predict the thermal reaction of the tissues it is necessary to build a model of temperature distribution inside them. Often in biological tissues there are not one, but several thermal effects, which depend on the parameters of the laser.

23. Научен доклад „Application of artificial intelligence and machine learning in CAD/CAM systems”, Международна научна конференция, НВУ, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2019г., ISSN 2367-7902.

Автори: Димитров М. П., Антонов С. И.

В този научен доклад се разглежда приложението на изкуствения интелект в CAD/CAM/CAE системите и се представят ползите от неговото прилагане.

Едно от приложенията на изкуствения интелект (AI) е даването възможност на софтуера да прогнозира предстоящите работни стъпки и предварително да актуализира потребителския интерфейс. Функциите са предназначени да подпомогнат дизайнерите и разработчиците при използване на софтуера още по-ефективно и повишаване на производителността. Неизбежно е включването в новите CAD/CAM/CAE на някакъв вид „интелигентност“ или машинно обучение в тях. Изкуственият интелект драстично съкращава времето за операции като проектиране или промяна на дизайна за нов или съществуващ модел, изпълнен по друг начин от човек оператор. Смята се също, че в бъдеще той напълно ще замени човешките оператори, като ще постига по-добри резултати в почти всяка функция.

Scientific article „Application of artificial intelligence and machine learning in CAD/CAM systems”.

This scientific paper examines the application of artificial intelligence in CAD/CAM/CAE systems and presents the benefits of its application. One of the applications of artificial intelligence (AI) is to allow the software to predict upcoming work steps and pre-update the user interface. The features are designed to help designers and developers use the software even more efficiently and increase productivity. It is inevitable that the new CAD/CAM/CAE will include some kind of "intelligence" or machine learning in them. Artificial intelligence drastically reduces the time for operations such as designing or changing a design for a new or existing model, otherwise performed by a human operator. It is also believed that in the future it will completely replace human operators, achieving better results in almost every function.

24. Научен доклад „Графично представяне на данни в MATLAB, получени при експериментално използване на микроконтролер Arduino Uno и сензор DHT11”, Международна научна конференция, НВУ, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС", Шумен, 2019г., ISSN 2367-7902.

Автори: Димитров М. П., Антонов С. И.

Графичното представяне винаги е било от особено значение за представянето на информация от всякакъв характер. С помощта на графичното представяне много лесно могат да се идентифицират промени и изменения единствено от изучаването на информацията от получените графики. Има

налични много софтуерни продукти за построяване на графики въз основа на входни стойности. MATLAB, като софтуерна среда за числен анализ, е един от най-популярните софтуерни продукти който могат да представят получените резултати в графичен вид. MATLAB също предоставя възможността получените резултати лесно да бъдат интегрирани с хардуер и микроконтролери.

В доклада е представен модел за запис и графично представяне на данни в MATLAB, получени от датчик за температура и влажност DHT11 свързан към програмируема платка Arduino Uno (микроконтролер). Моделът е предназначен за изучаване на методите за въвеждане и визуализиране на данни в MATLAB, в реално време, с помощта на платформата Arduino.

Scientific article "Graphical representation of data in MATLAB, obtained by experimental use of Arduino Uno microcontroller and DHT11 sensor".

Graphic representation has always been of particular importance for the presentation of information of any kind. With the help of graphical representation it is very easy to identify changes only by studying the information from the obtained graphs. There are many software products available for plotting based on input values. MATLAB, as a software environment for numerical analysis, is one of the most popular software products that can present the results graphically. MATLAB also provides the ability to easily integrate the results obtained with hardware and microcontrollers.

The paper presents a model for recording and graphical representation of data in MATLAB, obtained from a temperature and humidity sensor DHT11 connected to a programmable board Arduino Uno (microcontroller). The model is designed to study the methods for entering and visualizing data in MATLAB, in real time, using the Arduino platform.

25. Научен доклад „Increasing productivity with the combined use of CAD/CAM/CAE software platforms for collective work during the design of the multipurpose training-practice mortar round for short distance engagements", The 26th International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION, Vol. XXVI, No 3, 2020, Sibiu, Romania, ISSN 1843-682X, ISBN 978-973-153-393-3, DOI: 10.2478/kbo-2020-0106.

Автори: Антонов С. И., Христов Х. А.

В научния доклад са представени възможностите на CAD/CAM/CAE платформите при проектирането на изделия от въоръжението. За целите на

научния труд са представени 3D модели на корпус и взривател на 60 mm учебно-практическа мина за многократно използване и стрелба на скъсени дистанции за обучение на минохвъргачните разчети. Дигиталните прототипи са моделирани на етап 3 - „Разработване на конструкцията на мината, основния заряд и имитационния взривател“, т. 3.1. „Извършване на конструктивни промени в корпуса на стандартна осколочно-фугасна 120 mm мина“ и т. 3.2. „Конструирание на взривател за учебно-практическата мина“ от изпълнението на научен проект „Разработване на 60 mm учебно-практическа мина за многократно използване и стрелба на скъсени дистанции за обучение на минохвъргачните разчети“.

Тъй като по задание учебно-практическата мина е необходимо максимално да се доближава до тази на бойната мина по външен вид, маса и размери, с цел - постигане на по-добра практическа натренираност и създаване на вярна представа за действията при боравене с бойна мина, е използван корпус на стандартна 60 mm. осколъчно-фугасна мина.

За целите на научния проект, т.е. за внасяне на конструктивните промени по корпуса на стандартната 60 mm. осколъчно-фугасна мина и за проектиране на имитационния взривател е използван софтуерния продукт SolidWorks, продукт на Dassault Systèmes, който се базира на технологията хибридно параметрично моделиране и широк спектър от специализирани модули. Изборът на конкретната апликация за машиностроителен инженеринг SolidWorks е обусловен от факта, че същата представлява 3D софтуер за инженерно проектиране в областта на машиностроенето, индустриалното оборудване, потребителските продукти, автомобилостроенето, самолетостроенето, роботиката, енергетиката и други области, като работната му среда предлага богата гама от инструменти за проектиране, изследване, визуализации и управление на данни. Продукта предлага допълнителни възможности за анализ на стрес, деформация, движение, толеранси, рендеринг, огромни библиотеки от компоненти, както и инструменти за продуктивност.

Scientific article „Increasing productivity with the combined use of CAD/CAM/CAE software platforms for collective work during the design of the multipurpose training-practice mortar round for short distance engagements“.

The scientific paper presents the capabilities of CAD/CAM/CAE platforms in the design of weapons products. For the purposes of the scientific work, 3D models of

the hull and fuse of a 60 mm training-practical mine for repeated use and shooting at short distances for training in mortar calculations are presented. The digital prototypes are modeled at stage 3 "Development of the construction of the mine, the main charge and the simulation fuse", item 3.1. "Making structural changes in the hull of a standard high-explosive fragmentation 120 mm mine" and item 3.2. "Construction of a detonator for the training and practical mine" from the implementation of the scientific project "Development of a 60 mm training and practical mine for repeated use and shooting at short distances for training of mortar calculations".

Since, according to the terms of reference, the training and practical mine needs to be as close as possible to that of the battle mine in appearance, mass and size, in order to achieve better practical training and create a correct idea of the actions in handling a battle mine, a standard 60 mm housing is used. high-explosive mine.

For the purposes of the research project, ie. to make structural changes to the housing of the standard 60 mm. high-explosive mine and the software product SolidWorks, a product of Dassault Systèmes, which is based on hybrid parametric modeling technology and a wide range of specialized modules, was used to design the simulation fuse. SolidWorks was selected due to the fact that it is 3D software for engineering design in the field of mechanical engineering, industrial equipment, consumer products, automotive, aircraft, robotics, energy and other areas, and its working environment offers a wide range from tools for design, research, visualization and data management. The product offers additional capabilities for analyzing stress, strain, movement, tolerances, rendering, huge libraries of components, and productivity tools.

26. Научен доклад „Modern Technologies in Computer Design and Application of Systems for StressStrain Calculations of Weapon System Elements", The 26th International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION, Vol. XXVI, No 3, 2020, Sibiu, Romania, ISSN 1843-682X, ISBN 978-973-153-393-3, DOI: 10.2478/kbo-2020-0107.

Автор: Антонов С. И.

В научната публикация са изследвани съвременните компютърни инструменти за инженерни изчисления, анализ и симулация на физически процеси на детайли и цели механизми от въоръжението. Изчислителната част на пакетите за автоматизиран инженерен анализ най-често се основава на числени методи за решаване на диференциални уравнения. САЕ системите са разнообразие от софтуерни продукти, които позволяват с помощта на

изчислителни методи да се оцени как ще се държи компютърният модел на даден продукт в реални работни условия. Този етап от проектирането на изделия е изключително важен, тъй като резултатите от инженерните анализи във среда на САЕ симулация дават представа за поведението на крайния продукт при очакваното натоварване, на което ще бъде подложен при експлоатацията на крайното изделие. От резултатите получени чрез компютърните инструменти за инженерни изчисления, анализ и симулация може да се предвиди какви експлоатационни резултати могат да бъдат очаквани от въоръжението, когато то се намира в най-продължителния си режим на експлоатацията, а именно – работния такъв (подготовка на въоръжението за работа, тренировка на разчетите по бойна работа, използване по предназначение, бойно дежурство и изразходване на ресурси при планови и непланови технически обслужвания и ремонт). За целите на научния доклад е използван пример със спусковия механизъм на 12,7мм. картечница НСВТ.

Scientific article „Modern Technologies in Computer Design and Application of Systems for StressStrain Calculations of Weapon System Elements”.

The scientific publication examines modern computer tools for engineering calculations, analysis and simulation of physical processes of parts and entire armament mechanisms. The computational part of automated engineering analysis is most often based on numerical methods for solving differential equations. CAE systems are a variety of software products that allow using computational methods to assess how the computer model of a product will behave in real working conditions. This stage of product design is extremely important, as the results of engineering analysis in the environment of CAE simulation give an idea of the behavior of the final product at the expected load to which it will be subjected during the operation of the final product. From the results obtained by the computer tools for engineering calculations, analysis and simulation it is possible to predict what operational results can be expected from the armament when it is in its longest mode of operation, (preparation of the armament for work, training of combat work calculations, use as intended, combat duty and consumption of resources in scheduled and unplanned maintenance and repair). For the purposes of the scientific report, was used the trigger mechanism of 12.7 mm machine gun NSVT.