

Резюмета на научните публикации - на български и английски език

за участие в конкурса за академичната длъжност „професор”
по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление”,
обявен в ДВ бр. 103 от 12.12.2023 за нуждите на секция
„Разпределени информационни и управляващи системи”

Група показатели В (научна област 5)

В4. Хабилюационен труд – научни публикации (*не по-малко от 10*) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

В4 - 1. Stoimenov N., Comparative Analysis of Theoretical and Experimental Determination of Ball Mill Critical Speed Simulation, 2023 9th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), pp. 678-682, 2023 [SCOPUS](#)

COMPARATIVE ANALYSIS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DETERMINATION OF BALL MILL CRITICAL SPEED SIMULATION

Stoimenov N.

Резюме: В статията са описани процесите на смилане и трошене. Разгледани са основните видове мелници за смилане. Изследването разглежда сравнителен анализ на теоретичното уравнение за определяне скоростта на топковата мелница, с помощта на софтуера EDEM е сравнено със симулационно моделиране. Входните параметри за симулацията на топковата мелница са взети от експерименталната лабораторна топкова мелница. Обсъдени са резултатите от симулационното моделиране. Описани са симулациите на различни режими на работа на топковата мелница.

Abstract: This paper describes the processes of grinding and crushing. The main types of mills for grinding are discussed. The research examines a comparative analysis of the theoretical ball mill speed equation using EDEM software compared to simulation modeling. The input parameters for the simulation of the ball mill are taken from the experimental laboratory ball mill. Results from the simulation modeling are discussed. Simulations of different ball mill regimes are described.

B4 - 2. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, Experimental Determination of Grinding Parameters using a Ball Mill with Innovative Lifters, 2023 International Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Fluid Mechanics, Heat and Mass Transfer (MECHANICA 2023), Journal: WSEAS Transactions on Applied and Theoretical Mechanics, vol. 18, ISSN: 1991-8747, pp. 172-177, 2023 [SCOPUS Q4 SJR 2022: 0.17](#)

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF GRINDING PARAMETERS USING A BALL MILL WITH INNOVATIVE LIFTERS

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: В разработеният труд са направени експерименти с лабораторна топкова мелница с облицовка с осем симетрично разположени иновативни лифтера с форма на сфероидален тетраедър. Въз основа на експерименти, направени в предишно проучване, бяха определени броят на лифтерите с иновативни форми, както и техните размери. Използваният адитивен материал за смилача среда е PLA материалът, а за смилачи тела са използвани PLA, SteelFill (базиран на PLA) и CarbonFil™ (базиран на PETG), които са отпечатани на 3D принтер. Експериментално е определена критичната скорост на мелницата (CS), ъгълът на отделяне (ъгълът на рамото) и ъгълът на падане в катарактен режим на работа. Проведени са експерименти с различни проценти на запълване на мелницата - 20% и 30%. Препоръчителната скорост на работа на топкова мелница с иновативни лифтери при катарактен режим на работа с мелещи тела за трите вида материали е почти еднаква - със средна стойност 45% от CS. Най-добра енергийна ефективност и ефективност на смилане на материала при 20% запълване на мелницата се получава с филament SteelFill, а при 30% - с филament PLA.

Abstract: In the developed work, experiments were made with a laboratory ball mill with a liner with symmetrical displaced eight innovative lifters with a spheroidal tetrahedron type. Based on experiments done in a previous study, the number of lifters with innovative shapes, as well as their sizes, were determined. The additive material used for grinding media is PLA material and for grinding bodies PLA, SteelFill (based on PLA), and CarbonFil™ (based on PETG) are used which are printed on a 3D printer. The mill's critical speed (CS), the angle of separation (shoulder angle), and the toe angle in the cataract mode of operation were determined experimentally. Experiments were carried out with different mill filling percentages-20% and 30%. The required speed of the ball mill with grinding media with innovative lifters at cataract mode of operation for the three types of materials is almost the same-with an average value of 45% of CS. The best energy efficiency and grinding efficiency material at 20% filling of the mill is obtained with a SteelFill filament, and at 30%-with a PLA filament.

B4 - 3. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, Gyoshev S., Methodology for 3D scanning of objects, 2023 International Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Fluid Mechanics, Heat and Mass Transfer (MECHANICA 2023), Journal: WSEAS Transactions on Applied and Theoretical Mechanics, vol. 18, ISSN: 1991-8747, pp. 216-220, 2023 [SCOPUS](#)
Q4 SJR 2022: 0.17

METHODOLOGY FOR 3D SCANNING OF OBJECTS

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: В настоящата работа е направен обзор и анализ на 3D сканиране, както и приложението му в индустрията. Създадена е методика за 3D сканиране на обект с помощта на преносим 3D скенер EinScan HX. За обект на сканиране е използван лифтер с правоъгълна форма. Подробно са представени стъпките, които се изпълняват за визуализиране на 3D модела на обекта. Чрез софтуерните програми Geomagic Essentials и Solid Edge размерите му могат да бъдат определени и при необходимост коригирани. Разработеният модел може да се използва за стандартна технология на производство или чрез 3D технология за принтиране, ако позволява използването на този вид материал.

Abstract: In the present work an overview and analysis of 3D scanning, as well as its application in industry, is made. A methodology for 3D scanning of an object using a portable 3D scanner EinScan HX has been compiled. A lifter with a rectangular shape is used for a scanning object. The steps that are performed to visualize a 3D model of the object will be presented in detail. Through the software programs Geomagic Essentials and Solid Edge, its dimensions can be determined and, if necessary, adjusted. The developed model can be used for a standard technology of production or by using 3D printing technology if it allows the use of this type of material.

B4 - 4. Stoimenov N., Paneva M., Panev P., Experimental Determination of grinding parameters with a ball mill with rectangular lifters Comparison of determined theoretically and experimentally critical speed of a ball mill, 12th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2023), Split, Croatia, September 21-22, 2023, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 291-296, [SCOPUS](#)

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF GRINDING PARAMETERS WITH A BALL MILL WITH RECTANGULAR LIFTERS COMPARISON OF DETERMINED THEORETICALLY AND EXPERIMENTALLY CRITICAL SPEED OF A BALL MILL

Stoimenov N., Paneva M., Panev P.

Резюме: Изследването в тази статия има за цел да определи експериментално параметрите на смилане на лабораторна топкова мелница с правоъгълни лифтери. Типът, формата, размерите и броят на лифтерите бяха определени в предишна работа. Дизайнът, а именно облицовка с лифтери, е разработен с цел по-лесно презареждане/смяна. Избрана е облицовка с осем трапецовидни лифтери, които са симетрично разположени. Компонентите на лабораторна топкова мелница – барабанът и облицовката с лифтерите са 3D принтирани от адитивен материал PLA. Мелещите тела, които са сфери с диаметър 9 mm, също са произведени от 3D материал. За да се анализира взаимодействието на типа лифтер с различни видове материали, мелещите тела ще бъдат направени от 3 различни материала - PLA, CarbonFil™ и SteelFill. Експериментално са определени критичната скорост (CS) на мелницата, ъгълът на отделяне (ъгълът на рамото) и ъгълът на падане при катарактен режим на работа. Експериментите са проведени с две различни количества на запълване на мелницата - 20% и 30% запълване.

Abstract: The investigation of this paper aims to determine experimentally the grinding parameters of a laboratory ball mill with rectangular lifters. The type, shape, dimensions and numbers of lifters were determined in previous work. The design, namely a liner with lifters, is developed for the purposes of easier recharge/change. A liner with eight trapezoidal lifters, that are symmetrically displaced is chosen. The parts of a laboratory ball mill – the drum and the liners with lifters are 3D printed from PLA additive material. The grinding bodies, which are spheres with 9 mm diameter are also produced from 3D material. In order to analyze the interaction of the lifter type with different types of materials, the grinding bodies will be made of 3 different materials - PLA, CarbonFil™ and SteelFill. The critical speed (CS) of the mill, the angle of separation (shoulder angle) and the toe angle in cataract mode of operation are determined experimentally. Experiments are carried out with two different amounts of mill charges - 20% and 30% filling.

B4 - 5. Stoimenov, N., Gyoshev, S., Restitution Coefficient Determination of 3D Printed Materials, Proceedings of Seventh International Congress on Information and Communication Technology. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 465. Springer, Singapore, pp 663-669, 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2397-5_59 SCOPUS Q4, SJR 2021: 0.15 [SCOPUS](#)

RESTITUTION COEFFICIENT DETERMINATION OF 3D PRINTED MATERIALS

Stoimenov, N., Gyoshev, S.

Резюме: В представената статия се обръща внимание на необходимостта от смилане на различни материали. Като метод за смилане са разгледани топковите мелници. Изследвани са процесите в топковите мелници. Обсъждат се предимствата на използването на 3D принтирани материали за изследване на ъгъла на отделяне (ъгъл от рамото на мелницата) и ъгъла на падане (ъгъл при петата на мелницата). Разглежда се необходимостта от определяне на коефициента на възстановяване. Коефициентът на възстановяване на 3D отпечатаните материали се в лаборатория с помощта на високоскоростна камера. Използват се 3D отпечатани сфери, които се пускат върху 3D отпечатани плочи. Свойствата на 3D отпечатаните сфери се поставят на маса. Обяснена е експерименталната постановка. Измерва се коефициентът на възстановяване, като се определя височината на падане и височината на отскачане. Изготвена е таблица, в която са записани данните от различните материали. За всички данни са проведени по три експеримента. Обсъдени са се бъдещи стъпки.

Abstract: In the presented paper, attention is paid to the need for the grinding of different materials. The ball mills are discussed as a method for grinding. The processes in the ball mills are investigated. The advantages of using 3D printed materials for investigation of the separation angle (shoulder angle) and angle of incidence (toe angle) are discussed. The need for the determination of coefficient of restitution is considered. The coefficient of restitution of 3D printed materials is determined in a laboratory by using a high-speed camera. 3D printed spheres are used, which are dropped to 3D printed plates. The properties of the 3D printed spheres are placed on a table. The experimental setup is explained. The coefficient of restitution is measured by determining the height of the drop and the height of the bounce. A table is made where the data from the different materials are recorded. For each data, three experiments were performed. Future steps are discussed.

B4 - 6. Paneva M., Stoimenov N., Panev P., Comparison of determined theoretically and experimentally critical speed of a ball mill, 11th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2022), Split, Croatia, September 23-24, 2022, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 131-135, [SCOPUS](#)

COMPARISON OF DETERMINED THEORETICALLY AND EXPERIMENTALLY CRITICAL SPEED OF A BALL MILL

Paneva M., Stoimenov N., Panev P.

Резюме: В настоящата работа е направен сравнителен анализ на стойностите на критичната скорост, изчислени теоретично и експериментално. Изследването е направено с помощта на лабораторна топкова мелница с прозрачни капаци и високоскоростна камера. Облицовката на мелницата и мелещите тела са изработени чрез 3D адитивна технология. Облицовката е изработена от PLA материал без лифтери, а за мелещите тела са използвани няколко вида материал - PLA, SteelLike, CarbonFil™ и SteelFill. Изследването е проведено при 20% запълване на лабораторна топкова мелница с мелещи тела, без добавен материал за смилане. Отчетените резултати от теоретичното и експериментално определяне на критичните обороти показват, че посочената формула не е приложима в проведеното експериментално проучване и критичната скорост зависи от характеристиките на различни видове материали.

Abstract: In the present work, a comparative analysis of the critical speed values calculated theoretically and experimentally is made. The research was done with the help of a laboratory ball mill with transparent lids and a high-speed camera. The chamber of the mill and the grinding bodies are made by using 3D additive technology. The chamber is made of PLA material without lifters and several types of material are used for the grinding bodies - PLA, SteelLike, CarbonFil™, and SteelFill. The study was performed with 20% infill of the laboratory ball mill with grinding bodies, without added material for grinding. The reported results from the theoretical and experimental determination of the critical speeds show that the specified formula is not applicable in the established experimental research and the critical speed depends on the properties of different types of materials.

B4 - 7. Stoimenov N., Gyoshev S., Penchev T., Experimental Study of the Volume of Voids in a Ball Mill with Different Diameters of Grinding Bodies and Different Filling Coefficients, 26th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2022), Publisher [IEEE Xplore](#), pp. 332-334 [SCOPUS](#)

**EXPERIMENTAL STUDY OF THE VOLUME OF VOIDS IN A BALL MILL WITH
DIFFERENT DIAMETERS OF GRINDING BODIES
AND DIFFERENT FILLING COEFFICIENTS**

Stoimenov N., Gyoshev S., Penchev T.

Резюме: В статията се разглежда експериментален метод за изследване на обема на кухините в топкова мелница. Лабораторните експерименти са проведени със запълване на различни по размер и количество мелещи тела. Получените данни са анализирани и са получени резултати при какви обеми на запълване на мелницата празните пространства са най-малки. Целта на това изследване е да се определи оптималният режим на запълване и с какъв размер на мелещите тела смилането ще бъде най-ефективно.

Abstract: The paper discusses an experimental method for studying the volume of voids in a ball mill. The laboratory experiments were performed with filling different in size and quantity grinding bodies. The obtained data were analyzed and results were obtained at what volumes of filling of the mill the empty spaces are the smallest. The purpose of this study is to determine the optimal filling regime and with what size of grinding bodies, grinding will be most effective

B4 - 8. Stoimenov N., Paneva M., Gyoshev S., Determination of Ball Mill Separation Angle of Different Materials, 26rd International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2022), Publisher [IEEE Xplore](#), pp. 327-331 [SCOPUS](#)

DETERMINATION OF BALL MILL SEPARATION ANGLE OF DIFFERENT MATERIALS

Stoimenov N., Paneva M., Gyoshev S.

Резюме: Представената статия описва процесите на смилане. Използвана е експериментална постановка на лабораторна топкова мелница с вътрешен диаметър 238 mm, високоскоростна камера и цифров оборотомер. Използваното оборудване има за цел да изследва поведението на топковата мелница чрез използването на различни 3D принтирани материали за производството на барабана и мелещите тела. Прилагайки най-използваните режими на смилане при топковите мелници - 70%, 75% и 80% от критичната скорост на лабораторната топкова мелница в зависимост от 3D материалите беше измерен ъгълът на отделяне и е избрана най-подходящата скорост за най-ефективно смилане. Мелницата е запълнена с 20% от обема си. Експериментално са определени режимите на работа, обемът на мелницата и параметрите на 3D принтираните материали.

Abstract: The presented paper describes the milling processes. An experimental setup of a laboratory ball mill with an inner diameter of 238 mm, a high-speed camera, and a digital tachometer are used. The used equipment aims to investigate the behavior of the ball mill by using various 3D printed materials to produce the drum and grinding bodies. Applying the most used modes of grinding work in ball mills-70%, 75%, and 80% of the critical speed of the laboratory ball mill depending of the 3D materials was measured the separation angle and chosen the most appropriate speed for the most efficient grinding. The mill is filled with 20% of its volume. The work regimes, the volume of the mill, and parameters of the 3D printed materials are determined experimentally.

B4 - 9. Kandeва M., Stoimenov N., Paneva M., Abrasive wear of polymeric composite materials obtained with 3D print technology, Part I Polymeric Materials, Journal of the Balkan Tribology Association, Vol. 28, Issue 3, pp. 362-379, 2022, ISSN: 1310-4772, **SCOPUS Q4**, **SJR 2021: 0.14**, **IF for 2015 (5-Year): 0.737** [SCOPUS](#)

ABRASIVE WEAR OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS OBTAINED WITH 3D PRINT TECHNOLOGY, PART I POLYMERIC MATERIALS

Kandeва M., Stoimenov N., Paneva M.

Резюме: В статията се разглеждат параметрите на абразивното износване и износоустойчивостта на три вида полимерни материали от различни производители - PETG, PLA и Tough PLA, получени чрез 3D технология. Материалите са тествани в четири режима на триене - без и със смазочна грес Litol 24 и при две скорости на плъзгане. Получени са резултати и зависимости за масовото износване, скоростта на износване, интензивността на износване и устойчивостта на износване на всеки материал в четирите режима на триене. Установено е, че следните материали са с най-добри противоизносни свойства: при сухо триене - PETG, при скорост на плъзгане $v = 0,25$ m/s, при скорост на плъзгане $v = 0,92$ m/s - PLA; при гранично смазване със смазка Litol 24 - PETG при скорости на плъзгане $v = 0,25$ m/s и $v = 0,92$ m/s.

Abstract: The paper examines the parameters of abrasive wear and wear resistance of three types of polymeric materials from different manufacturers – PETG, PLA and Tough PLA, obtained by 3D technology. The materials were tested in four modes of friction – without and with lubricant grease Litol 24 and at two sliding speeds. Results and dependences for mass wear, wear rate, wear intensity and wear resistance of each material in the four friction modes were obtained. The following materials have been found out to have the best anti-wear properties: at dry friction – PETG, at sliding speed $v = 0.25$ m/s, at sliding speed $v = 0.92$ m/s – PLA; at limit lubrication with Litol 24 – PETG grease at sliding speeds $v = 0.25$ m/s and $v = 0.92$ m/s.

B4 - 10. Kandeва M., Stoimenov N., Kotseva G., Abrasive wear of polymeric composite materials obtained with 3D print technology, Part II Composite Polymer Materials, Journal of the Balkan Tribology Association Vol. 28, Issue 4, pp. 469-480, 2022, ISSN: 1310-4772, SCOPUS Q4, SJR 2021: 0.14, IF for 2015 (5-Year): 0.737 [SCOPUS](#)

ABRASIVE WEAR OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS OBTAINED WITH 3D PRINT TECHNOLOGY, PART II COMPOSITE POLYMER MATERIALS

Kandeва M., Stoimenov N., Kotseva G.

Резюме: В статията се разглеждат параметрите на абразивното износване и износоустойчивостта на два вида композитни полимерни материали от различни производители - Steelfill и Carbonfil™, като пробите на материалите са получени чрез използване на 3D технология. Материалите са тествани в четири режима на триене - без и със смазочна грес Litol 24 и при две скорости на плъзгане. Получени са резултати и зависимости за масовото износване, скоростта на износване, интензивността на износване и устойчивостта на износване на всеки материал в четирите режима на триене. Установено е, че материалът Carbonfil™ има най-добри противоизносни свойства при сухо триене, при скорости на плъзгане $v = 0,25$ m/s и $v = 0,92$ m/s; при гранично смазване с грес Litol 24 при скорости на плъзгане $v = 0,25$ m/s и $v = 0,92$ m/s.

Abstract: The paper examines the parameters of abrasive wear and wear resistance of two types of composite polymer materials from different manufacturers – Steelfill and Carbonfil™, the samples of the materials were obtained by using a 3D technology. The materials were tested in four modes of friction – without and with lubricant grease Litol 24 and at two sliding speeds. Results and dependences for mass wear, wear rate, wear intensity and wear resistance of each material in the four friction modes were obtained. Carbonfil™ material was found out to have the best anti-wear properties during dry friction, at sliding speeds $v = 0.25$ m/s and $v = 0.92$ m/s; at limit lubrication with Litol grease 24 sliding speeds $v = 0.25$ m/s and $v = 0.92$ m/s.

B4 - 11. Stoimenov N., Gyoshev S., Paneva M. Panev P., Determination of the friction coefficient of 3D printed materials - Part I - Rolling friction, 10th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2021), Split, Croatia, September 23-24, 2021, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 149-152, **SJR 2020: 0.11** [SCOPUS](#)

DETERMINATION OF THE FRICTION COEFFICIENT OF 3D PRINTED MATERIALS - PART I - ROLLING FRICTION

Stoimenov N., Gyoshev S., Paneva M. Panev P.

Резюме: За повечето материали за 3D печат, основните физични и механични параметри като якост на опън, модул на еластичност и коефициент на удължение са известни и изследвани. Коефициентите на триене на материалите един спрямо друг и други материали не са определени. В тази статия се разглежда определянето на коефициента на триене при търкаляне на 3D отпечатани сфери от различни материали (PLA, PETG, Flex и неръждаема стомана). Целта е коефициентът да се определи точно, като в представената работа са направени експерименти с различни диаметри на сферата за всеки от изброените материали. Направени са и експерименти с различни двойки материали.

Abstract: For most 3D printing materials, the basic physical and mechanical parameters such as tensile strength, modulus of elasticity, and coefficient of elongation are known and investigated. The coefficients of friction of the materials relative to each other and other materials are not determined. This paper is considered the determination of the coefficient of friction in rolling 3D printed spheres of different materials (PLA, PETG, Flex, and Stainless Steel). The aim is to determine the coefficient more precisely, thus in the presented work experiments with different diameters of the sphere for each of the listed materials are made. Experiments have also been made with different pairs of materials.

B4 - 12. N. Stoimenov, J. Ruzic, Analysis of the particle motion during mechanical alloying using EDEM software, 19th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability, TECIS 2019, Volume 52, Issue 25, November 2019, IFAC-PapersOnLine, Publisher: IFAC Secretariat, ISSN:2405-8963, pp 462-466, SJR 2018: 0.298 [SCOPUS](#)

ANALYSIS OF THE PARTICLE MOTION DURING MECHANICAL ALLOYING USING EDEM SOFTWARE

N. Stoimenov, J. Ruzic

Резюме: Движението и поведението на частиците по време на механично легиране в атриторно ядро са изследвани с помощта на софтуера EDEM[®]-Discrete Element Method. Направен е опит да се осигури симулация в малък мащаб на механичното легиране в атриторна мелница. Движението на частиците и топките в мелницата е моделирано с помощта на метода на Hertz-Mindlin - без приплъзване. Наблюдаваната област е разделена на десет участъка във вертикална посока, от дъното до върха на мелницата, за да се опише поведението на частиците. Беше забелязано, че в началото на моделирането на механичното легиране праховете и топките присъстват равномерно в почти всички секции. С увеличаване на времето за симулация по-малките частици стават по-активни в секциите, разположени по-близо до дъното на мелницата, поради загуба на енергия. От друга страна, по-големите частици се движат до 40 % от височината на мелницата, което показва по-ниско ниво на енергия в сравнение с това в началото на симулацията, но по-висока енергия в сравнение с частиците с по-малък радиус. Беше отбелязано, че броят на контактите между частиците и топките зависи от радиуса на частиците, като колкото по-голям е радиусът на частиците, толкова по-голям брой контакти могат да бъдат постигнати.

Abstract: Motion and behavior of the particles during mechanical alloying in attritor mill were studied using EDEM[®]-Discrete Element Method software. The attempt was made to provide a small-scale simulation of mechanical alloying in the attritor mill. The particles and balls motion inside the mill were modeled using Hertz-Mindlin-no slip. The observed area was divided into ten sections in vertical direction, from the bottom to the top of the mill, in order to describe behavior of the particles. It was noticed that at the beginning of simulation of the mechanical alloying powders and balls are present in almost all sections evenly. With increasing the simulation time, smaller particles become more active in the sections closer to the bottom of the mill due to energy loss. On the other hand, bigger particles move up to 40% of mill height indicating lower energy level comparing to one at the beginning of the simulation but higher energy compared to particles with a smaller radius. It was noted that number of contacts between particles and balls depends on particle radius, while the bigger particle radius the higher number of contacts can be achieved.

Група показатели В (научна област 5)

Г7. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г7 - 1. D. Karastoyanov, N. Stoimenov, S. Gyoshev, Methods and Means for Education of People with Visual Impairments, 19th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability, TECIS 2019, Volume 52, Issue 25, November 2019, IFAC-PapersOnLine, Publisher: IFAC Secretariat, ISSN:2405-8963, pp 539-542, **SJR 2018: 0.298**
[SCOPUS](#)

METHODS AND MEANS FOR EDUCATION OF PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENTS

Karastoyanov, N. Stoimenov, S. Gyoshev

Резюме: Статията разглежда иновативни подходи за обучение на хора с намалено зрение. Разгледани са методи и средства за представяне на графична информация за деца, ученици и студенти. Предложени са различни видове графични брайлови екрани и графични тактилни плочки.

Abstract: The paper describes innovative approaches for education of people with reduced sight. Methods and means for presenting of graphical information for children, scholars and students are discussed. Different types of graphical Braille screens and graphical tactile tiles are proposed.

Г7 - 2. Ilić S., Babić B., Bjelajac A., Stoimenov N., Kljajević L., Pošarac–Marković M., Matović B., Structural and morphological characterization of iron-doped sol-gel derived mullite powders. *Ceramics International*, Vol. 46, Issue 9, Publisher: Elsevier, 2020, ISSN:0272-8842, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.02.083>, 13107-13113. **SJR (Scopus): 0.888, JCR-IF (Web of Science): 3.45 SCOPUS**

STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF IRON-DOPED SOL-GEL DERIVED MULLITE POWDERS

Ilić S., Babić B., Bjelajac A., Stoimenov N., Kljajević L., Pošarac–Marković M., Matović B.

Резюме: Настоящото изследване е посветено на структурните и морфологичните свойства на прахове от мулит, легирани с желязо. Праховете на немодифициран и легиран с желязо мулит със състав от 3-15 wt% Fe₂O₃ са синтезирани чрез комбинация от сол-гел и горивен метод. В реакционните разтвори са въведени излишъци от вода и карбамид, за да се засили кополимеризацията на алуминиевите и силициевите видове. Резултатите от структурното характеризирание показваха, че синтезираните мулитни прахове са аморфни от хибриден тип. Специфичната повърхност на нелегирания мулитов прах е 262 m² g⁻¹ с максимален радиус на порите (d_p) от 2 nm, което го причислява към мезопорестите материали. Добавянето на желязо е намалило специфичната повърхност, докато стойността на размера на порите е останала същата, с изключение на образеца с 3 wt% Fe₂O₃ (S_{BET} = 278 m² g⁻¹; d_p = 3 nm). Наличието на желязо доведе до понижаване на температурата на образуване на течна фаза, докато наличието на карбамид доведе до локално повишаване на температурата, което предизвика синтероване и образуване на агломерати от по-малки частици. Резултатите от анализа на размера на частиците обаче не са еднозначни. Стойностите на средния обемен диаметър (D[3,4]) показват, че размерът на частиците се увеличава до 6 wt% Fe₂O₃ (123,6 μm), след което намалява и за пробата с 12 wt% Fe₂O₃ той е равен на 96,6 μm. По този начин добавеното желязо е допринесло за по-равномерното разпределение на размера на частиците. SEM анализът показва също, че грубите прахови частици се състоят от по-малки слети частици.

Abstract: The structural and morphological properties of iron-doped mullite powders are the subject of the present study. The powders of undoped and iron-doped mullite in the composition range of 3–15 wt% Fe₂O₃ were synthesized by a combination of sol-gel and combustion methods. The excess of water and urea were introduced in reaction solutions to enhance the copolymerization of aluminum and silicon species. The results of structural characterization revealed that the synthesized mullite powders were amorphous of a hybrid type. The specific surface area of the undoped mullite powder was 262 m² g⁻¹ with a maximum pore radius (d_p) of 2 nm classifying it into mesoporous materials. The addition of iron has reduced the specific surface area, while the pore size value remained the same except for the sample with 3 wt% Fe₂O₃ (S_{BET} = 278 m² g⁻¹; d_p = 3 nm). The presence of iron caused lowering the temperature of liquid phase formation, while present urea combusted providing the increase of the temperature locally that caused the sintering and formation of agglomerates of smaller particles. However, the results of the particle size analysis are not straightforward. The values of mean volume diameter (D[3,4]) indicated that the particle size increased to 6 wt% Fe₂O₃ (123.6 μm), and then decreased and for the sample with 12 wt% Fe₂O₃, it was equal to 96.6 μm. Thus, the added iron contributed to the more uniform particle size distribution. The SEM analysis has also shown the coarse powder particles consisted of the coalesced smaller particles.

Г7 - 3. М. Kандева, N. Stoimenov, B. Popov, Zh. Kalitchin, V. Pozhidaeva, Abrasive wear resistance of micro- and nano-diamond particles, Journal of the Balkan Tribology Association, Book 2, Vol. 26, 2020, ISSN: 1310-4772, pp. 181-193, **SCOPUS SJR 2019: 0.211, IF (5-Year): 0.465** [SCOPUS](#)

ABRASIVE WEAR RESISTANCE OF MICRO- AND NANO-DIAMOND PARTICLES

М. Kандева, N. Stoimenov, B. Popov, Zh. Kalitchin, V. Pozhidaeva

Резюме: В настоящата статия е направено сравнително изследване на иновативни диамантени покрития с включени микро и нано размерни частици. Покритията са синтеровани с високотемпературна обработка и високотехнологично покритие WC-12Co, нанесено със свръхзвукова струйна плазма (процес HVOF) за използване при екстремни условия на работа. Получени са резултати за масовото износване, интензивността на износване и устойчивостта на износване при едни и същи режими на сухо триене върху повърхността на твърдо абразивни частици. Установено е, че най-висока износоустойчивост има покритие с включени микродиамантени частици, която е с около един порядък по-висока от износоустойчивостта на покритие с включени нанодиамантени частици. Износоустойчивостта на покритието WC-12Co е с 3-4 порядъка по-ниска от износоустойчивостта на диамантените покрития с включени нано и микро частици.

Abstract: In the present paper a comparative study of innovative diamond coatings with included micro-and nano-sized particles are investigated. The coatings are sin-tered with high-heat treatment and high-tech WC-12Co coating, applied with su-personic jet plasma (HVOF process) for use under extreme operating conditions. The results for mass wear, the intensity of wear and wear resistance under the same dry friction modes on the surface of rigidly abrasive particles are obtained. It has been found out that the highest wear resistance has a coating with included micro-diamond particles, which is about one order of magnitude higher than the wear resistance of a coating with included nano-diamond particles. The WC-12Co wear resistance coating is 3–4 orders of magnitude lower than the wear resistance of diamond coatings with included nano-and micro-sized particles.

Г7 - 4. Kunev A., Tachev P., Trashlieva V., Radeva T., **Stoimenov N.**, A Study of the Short-Circuit Thermal Effect on Aluminum and Cooper Bus-Bars Using a Laboratory Test System, 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), 3-6 June 2020 Bourgas, Bulgaria, Publisher: IEEE, Electronic ISBN: 978-1-7281-4346-0, Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-7281-4347-7, pp. 1-4, DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167149
[SCOPUS](#)

A STUDY OF THE SHORT-CIRCUIT THERMAL EFFECT ON ALUMINUM AND COOPER BUS-BARS USING A LABORATORY TEST SYSTEM

Kunev A., Tachev P., Trashlieva V., Radeva T., **Stoimenov N.**

Резюме: В статията е представено изследване на топлинното въздействие, предизвикано от късо съединение, в шини с правоъгълно напречно сечение. Лабораторната система за изпитване, използвана в изследването, е предназначена както за аналитични, така и за експериментални изследвания. Когато през шините протича ток, в проводниците възникват загуби на мощност и енергия. Тези загуби на енергия водят до нагряване на проводниците и на различни части в електрическите машини и апарати. Подобен проблем изисква характерно изчисление на тези загуби на енергия и режимите на предаване на нагряването. Измерването на температурата се извършва с вграден сензор в лабораторния модел, както и с външна термовизионна камера.

Abstract: This paper presents a study of the short-circuit induced thermal action in bus-bars with a rectangular cross-section. The laboratory test system used in the study is designed for both analytical and experimental studies. When a current flows through the bus-bars, power and energy losses occur in the conductors. These energy losses cause heating of conductors and different parts in electrical machines and apparatus. Such problem requires a distinctive calculation of these power losses and the heating transfer regimes. The temperature measurement is performed with an embedded sensor in the lab model and also with an external thermal imaging camera.

Г7 - 5. Ivanchev I., Stoimenov N., Sokolov B., Testing of Concrete by Contactless Non-Destructive Tomographic Method, IEEE XXX International Scientific Symposium 'Metrology and Metrology Assurance' 2020 (MMA 2020), 7-11 September Sozopol, Bulgaria, 2020, E ISBN:978-1-7281-9719-7 pp. 1-6, doi: 10.1109/MMA49863.2020.9254250. [SCOPUS](#)

TESTING OF CONCRETE BY CONTACTLESS NON-DESTRUCTIVE TOMOGRAPHIC METHOD

Ivanchev I., Stoimenov N., Sokolov B.

Резюме: В тази статия са описани експерименталните изследвания, проведени за определяне на структурата на бетона, оценка и успешно определяне на местоположението на дефекти и несъвършенства в повърхността и вътрешността на проби с ядки, взети от стоманобетонни елементи на възраст на бетона 1926 дни. Използван е безконтактен безразрушителен томографски метод и е описана възможността за прилагането му за условна оценка на съществуващи сгради и съоръжения. Получени са дву и триизмерни изображения. Изследванията са направени при различни дълбочини на проникване на лъчите. Използван е уред Nikon XT H 225. Обработката на данните е извършена със софтуер Volume Graphics, MyVGL.

Abstract: In this paper are described the experimental studies performed for determining the structure of concrete, assessing and successful identification of the location of defects and imperfections in the surface and inside of cored specimens, taken from reinforced concrete elements at age of concrete 1926 days. A contactless non-destructive tomographic method was used and the possibility of its application for conditional assessment of existing buildings and facilities is described. Two-and three-dimensional images were obtained. Studies have been made at different depths of rays penetration. Device Nikon XT H 225 was used. Data processing was performed with the software Volume Graphics, MyVGL.

Г7 - 6. Karastoyanov D., **Stoimenov N.**, Gyoshev S., Petrov R., Haralampieva M.. Innovative Industrial Bodies and Technologies for Energy Efficiency, Better Production and Quality of Life. International Conference ICAI 2020., IEEE Open Access, 2020, pp. 1-4 [SCOPUS](#)

INNOVATIVE INDUSTRIAL BODIES AND TECHNOLOGIES FOR ENERGY EFFICIENCY, BETTER PRODUCTION AND QUALITY OF LIFE

Karastoyanov D., **Stoimenov N.**, Gyoshev S., Petrov R., Haralampieva M.

Резюме: В статията са описани различни промишлени заготовки с иновативна форма, базирана на триъгълника и тетраедъра на Reuleaux, която осигурява по-голяма контактна повърхност с обработвания материал. Представени са иновативни фрезови тела и повдигачи, абразивни тела и пирони. Обсъждат се предимствата и областите на приложение на разглежданите детайли. Иновативната форма осигурява енергийна ефективност и по-добро качество на продукцията. Описани са също така новият Брайлов екран за хора с увредено зрение и пренареждането на промишлени роботи.

Abstract: The paper describes different industrial workpieces with innovative shape, based on the triangle and tetrahedron Reuleaux, which provides a larger contact surface with the treated material. Innovative milling bodies and lifters, abrasive bodies and nails are presented. The advantages and fields of application of the considered workpieces are discussed. The innovative shape gives energy efficiency and better quality of the production. Also new Braille screen for visually impaired people and reenigeering of industrial robots are described.

Г7 - 7. Karastoyanov, D., Chikurtev, D., Gyoshev, S., Chikurteva, A., **Stoimenov, N.** Advanced ICT for Access of Visual Impaired People to Computers, Knowledge, Education and Culture. 18th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, IEEE, 2020, pp. 290-295, doi: 10.1109/ICETA51985.2020.9379198. [SCOPUS](#)

ADVANCED ICT FOR ACCESS OF VISUAL IMPAIRED PEOPLE TO COMPUTERS, KNOWLEDGE, EDUCATION AND CULTURE

Karastoyanov, D., Chikurtev, D., Gyoshev, S., Chikurteva, A., **Stoimenov, N.**

Резюме: Докладът представя методи и средства за тактилен достъп на хора със зрителни увреждания до графичен компютърен интерфейс, културно-историческо наследство и температура в дома. Описани са различни размери на графични брайлови екрани на базата на линейни електромагнитни микрозадвижвания, тактилни графични плочки и термометър за хора с увредено зрение. Представените устройства дават достъп на хора с увредено зрение до графичен компютърен интерфейс (Windows), обекти на

културно-историческото наследство, както и дават възможности за по-добро обучение и възприемане на знания.

Abstract: The paper presents methods and tools for tactile access of people with visual impairments to a graphical computer interface, cultural and historical heritage and temperature in the home. Different size of graphical Braille screens on the base of linear electromagnetic micro drives, tactile graphical tiles and thermometer for visual impaired are described. The presented devices give access of visual impaired people to graphical computer interface (Windows), objects of cultural and historical heritage, as well as give possibilities for better education and perception of knowledge.

Г7 - 8. Yosifova V., **Stoimenov N.**, Haralampieva M., On-site research with a thermal camera on industrial heating, International Conference on Technics, Technologies and Education 2020, ICTTE 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031, Issue 1, 11 February 2021, ISSN:1757-8981, **SJR 2019: 0.198** [SCOPUS](#)

ON-SITE RESEARCH WITH A THERMAL CAMERA ON INDUSTRIAL HEATING

Yosifova V., **Stoimenov N.**, Haralampieva M.

Резюме: В настоящата статия е представено изследване на място, направено с термокамера, за проучване на практиките на отоплителните технологии в промишлени помещения. Експериментите са направени през зимния сезон на 2019/2020 г. и дават предварителен преглед на методите за отопление, техния положителен и отрицателен ефект, както и приноса им за потреблението на енергия и ефективността. Наблюдават се модели за практиките на работниците и зонирването на помещенията с цел оптимизиране на разпределението на топлината. Въз основа на експерименталната работа са направени и описани редица изводи за бъдещи препоръки при проектирането на отоплителни системи за промишлени сгради.

Abstract: This paper submits the on-sight research made with a thermal camera for investigating the practices of heating technologies in industrial premises. The experiments are made during the winter season of 2019/2020 and give a preliminary overview of the heating methods, their positive and negative effect, and their contribution to energy consumption and efficiency. Models for worker's practices and space zoning are observed to optimize heat distribution. Based on the experimental work a series of findings are made and described for future recommendations in heating systems design for industrial buildings.

Г7 - 9. Ružić J., Simić M., Stoimenov N., Božić D., Stašić J., Innovative processing routes in manufacturing of metal matrix composite materials, Metallurgical and Materials Engineering, Association of Metallurgical Engineers of Serbia, Volume 27, Issue 1, 2021, pp. 1-13, DOI: 10.30544/629, ISSN: 2217-8961 SJR 2020: 0.161, Q4 [SCOPUS](#)

INNOVATIVE PROCESSING ROUTES IN MANUFACTURING OF METAL MATRIX COMPOSITE MATERIALS

Ružić J., Simić M., Stoimenov N., Božić D., Stašić J.

Резюме: Композитите с метална матрица (КММ) принадлежат към групата на съвременните материали благодарение на своите отлични технологични, механични и физични свойства, като например отлична устойчивост на износване и корозия, висока електро и топлопроводимост, повишена якост и твърдост. Крайните свойства на КММ се влияят еднакво от всички етапи на производствения процес. Показано е, че чрез използване на подходящи процесни параметри за получаване на изходни материали (достигащи специфичен размер, форма и реактивност) може да се постигне контрол на обемната фракция и разпределението на армировките в матрицата. За тази цел механичното легиране е определено като добър подход. КММ могат да се произвеждат с помощта на прахова металургия, леење на слитъци и техники за адитивно производство. Механохимичният процес (постигнат с помощта на високоенергийно топково смилане) е използван в три производствени процедури: горещо пресоване, комбинирано леење и лазерно топене/синтероване за получаване на подходящ прах. Тези производствени пътища за производство на КММ са предмет на настоящата работа. Целта на проектирането на КММ е да се установи оптимална комбинация от производствени техники, обединени в икономически ефективен производствен маршрут за получаване на КММ с необходимите свойства.

Abstract: Metal matrix composites (MMCs) belong to a group of modern materials owing to their excellent technological, mechanical, and physical properties such as excellent wear and corrosion resistance, high electrical and thermal conductivity, improved strength and hardness. Final properties of MMCs are affected equally by all steps of its manufacturing process. It is shown that by using adequate process parameters to obtain starting materials (reaching the specific size, shape, and reactivity) the control of volume fraction and distribution of reinforcements within the matrix can be achieved. For this purpose, mechanical alloying has been appointed as a good approach. MMCs can be produced using powder metallurgy, ingot metallurgy, and additive manufacturing techniques. Combining high-energy ball milling with these techniques enables the design of an innovative processing route for MMCs manufacturing. Mechanochemical process (achieved using high-energy ball milling) was employed in three manufacturing procedures: hot pressing, compocasting, and laser melting/sintering for obtaining of the suitable powder. These production routes for MMCs manufacturing were the subject of this work. The aim of MMCs design is to establish an optimal combination of production techniques merged into the cost-effective fabrication route for obtaining MMCs with required properties.

Г7 - 10. Esmeryan, K., Stoimenov N., Studying the bulk and contour ice nucleation of water droplets via quartz crystal microbalances, Journal of Micromachines, Volume 12, Issue 4, April 2021, Article number 463, ISSN: 2072-666X, IF: 2.524 [WoS](#), SJR 2020: 0.575 [SCOPUS](#)

STUDYING THE BULK AND CONTOUR ICE NUCLEATION OF WATER DROPLETS VIA QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCES

Esmeryan, K., Stoimenov N.

Резюме: Поради стохастичния и зависим от времето характер на образуването и растежа на ледените зародиши (т.е. процес, който може да бъде анализиран статистически, но не може да бъде предвиден точно), хетерогенното зараждане на лед върху атмосферни аерозоли или макроскопични твърди повърхности все още е забулено в мистерия, независимо от изключително активните изследвания и експоненциалния напредък в тази научна област. Например, дали заледяването се появява отвън навътре или отвътре навън е предмет на интензивни спорове, като това е практически приложимо при проектирането на пасивни ледофобни покрития или подобряването на ефективността на технологиите за криоконсервация. Тук предлагаме изкусна техника за количествен анализ на различните режими на замръзване на водата, като използваме кварцово кристални микровезни (QCM) с покритие от свръхнепопиваеми сажди. За да се постигне тази цел, набор от 5 MHz QCM се зареждат един по един с 50 μ l капка, чието обемно или контурно втвърдяване се открива в реално време. Получените експериментални резултати показват, че нашите сензорни устройства разпознават ясно дали ледените ядра се образуват предимно на границата течност-твърдо вещество или се разпространяват по цялата външна обвивка на капката, като предизвикват индивидуални възпроизводими реакции по отношение на посоката на развитие на сигнала във времето. Нашите резултати могат да послужат като основа за бъдещо включване на QCM устройства в различни анализи за замразяване, при които получаването на информация за силите на сцепление на леда и дебелината на ледения слой е задължително.

Abstract: Due to the stochastic and time-dependent character of the ice embryo formation and growth (i.e., a process that can be analyzed statistically, but cannot be predicted precisely), the heterogeneous ice nucleation on atmospheric aerosols or macroscopic solid surfaces is still shrouded in mystery, regardless of the extremely active research and exponential progress within this scientific field. For instance, whether the icing appears from outside-in or inside-out is a subject of intense controversy, with practicability in designing passive icephobic coatings or improving the effectiveness of the cryopreservation technologies. Here, we propose an artful technique for quantitative analysis of the different modes of water freezing using super-nonwetable soot-coated quartz crystal microbalances (QCMs). To achieve this goal, a set of 5 MHz QCMs are loaded one at a time with a 50 μ L droplet, whose bulk or contour solidification is detected in real-time. The obtained experimental results show that our sensor devices recognize explicitly if the ice nuclei form predominantly at the liquid–solid interface or spread along the droplet’s entire outer shell by triggering individual reproducible responses in terms of the direction of signal evolution in time. Our results may serve as a foundation for the future incorporation of QCM devices in different freezing assays, where gaining information about the ice adhesion forces and ice layer’s thickness is mandatory.

Г7 - 11. Esmeryan K.D., Castano C.E., Gyoshev S.D., Lazarov Y., Stoimenov N.I., Mohammadi R., On the dynamics of contact line freezing of water droplets on superhydrophobic carbon soot coatings, Current Applied Physics, Volume 31, Pages 74 – 86, ISSN 15671739, DOI: 10.1016/j.cap.2021.07.015 November 2021, SJR 2020: 0.553 [SCOPUS](#)

ON THE DYNAMICS OF CONTACT LINE FREEZING OF WATER DROPLETS ON SUPERHYDROPHOBIC CARBON SOOT COATINGS

Esmeryan K.D., Castano C.E., Gyoshev S.D., Lazarov Y., Stoimenov N.I., Mohammadi R.

Резюме: Въпреки възможността за манипулиране на замръзването на водата чрез суперхидрофобни материали, търговската им употреба за пасивна защита от заледяване все още е под въпрос, тъй като комбинираното въздействие на морфологията на повърхността, разположението на въздушната възглавница, грапавостта, химическия състав и дебелината на филма върху ледофобните свойства на дадено немокрящо се твърдо вещество остава неизследвано. В тази статия се разглеждат съществуващите пропуски в изследванията, като се изучава динамиката на образуване на лед на контактната линия на различни суперхидрофобни повърхности на основата на сажди, потенциално приложими в криобиологията за подобряване на съществуващите технологии за криосъхранение. Изследваме времето и температурата на замръзване на водни капки, утаени върху три групи покрития от сажди с различни морфохимични характеристики, коригирани чрез модифициране на пробите с алкохол, флуоровъглерод и/или сребърен флуороводород. Резултатите ни показват появата на нов режим на замръзване "по контур", при който обвивката на капката кристализира едновременно с контактната граница, докато химическите връзки на саждите, заедно с някои от физическите им характеристики, управляват образуването на лед.

Abstract: Despite the opportunity to manipulate the water freezing via superhydrophobic materials, their commercial use for passive icing protection is still questioned, since the combined effect of surface morphology, air cushion arrangement, roughness, chemistry and film thickness on the icephobic properties of a given non-wettable solid remains unexplored. This article addresses the existing research gaps by studying the ice nucleation dynamics at the contact line of various superhydrophobic soot-based surfaces, potentially applicable in cryobiology for enhancing the existing cryopreservation technologies. We examine the freezing time and freezing temperature of water droplets settled on three groups of soot coatings with divergent morphochemical features, adjusted by modifying the samples with alcohol, fluorocarbon and/or silver hydrogen fluoride. Our results demonstrate the appearance of a new "contour" freezing mode, where the droplet shell crystallizes simultaneously with the contact interface, whilst the soot's chemical bonds along with some of its physical characteristics govern the ice formation.

Г7 - 12. Chivarov N., Stoev P., Yovkov S., **Stoimenov N.**, Chivarov S., Specialized Gripper-Dispenser for Dosing Laboratory Mill With Grinding Bodies, 20th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability, TECIS 2021, Volume 52, Issue 25, September 14-17 2021, IFAC-PapersOnLine, Publisher: IFAC Secretariat, ISSN:2405-8963, pp. 539-542, **SJR 2020: 0.308** [SCOPUS](#)

SPECIALIZED GRIPPER-DISPENSER FOR DOSING LABORATORY MILL WITH GRINDING BODIES

Chivarov N., Stoev P., Yovkov S., **Stoimenov N.**

Резюме: Дозирането в процесите на обогатяване е изключително важно. Разработен е специализиран хващач-диспенсър за точно, надеждно и бързо дозиране на мелещите тела, които запълват мелницата. Прикрепено към съчленен робот, проектираното мехатронно устройство елиминира възможността за неправилно дозиране на мелещите тела, премахва възможната човешка грешка и осигурява правилно отчитане на данните. Проведени са експерименти с три различни по размер мелещи тела. Резултатите показват надеждно и правилно функциониране на устройството хващач-диспенсър.

Abstract: Dosing in enrichment processes is extremely important. A specialized gripper-dispenser for the accurate, reliable and fast dosing of grinding bodies filling the mill has been developed. Attached to an articulated robot, the designed mechatronic device eliminates the possibility of incorrect dosing with grinding bodies, eliminate the possible human error and ensures the correct reading of the data. Experiments were performed with three different grinding bodies sizes. The results show reliable and proper performance of the gripper-dispenser.

Г7 - 13. Gyoshev S., **Stoimenov N.**, Paneva M., Determination of the friction coefficient of 3D printed materials - Part II - Sliding friction, 10th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2021), Split, Croatia, September 23-24, 2021, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 43-46, **SJR 2020: 0.11** [SCOPUS](#)

DETERMINATION OF THE FRICTION COEFFICIENT OF 3D PRINTED MATERIALS - PART II - SLIDING FRICTION

Резюме: За повечето материали за 3D печат основните физични и механични параметри като якост на опън, модул на еластичност и коефициент на удължение са известни и изследвани. Коефициентите на триене на материалите един спрямо друг и други материали не са определяни. В тази статия се определяния коефициента на триене при плъзгане на 3D отпечатани пробни тела от различни материали (PLA, PETG, Flex). Целта е коефициентът да се определи точно, поради което в представената работа са направени експерименти с различни размери на пробните тела за всеки от посочените материали. Направени са също експерименти с различни двойки материали.

Abstract: For most 3D printing materials, the basic physical and mechanical parameters such as tensile strength, modulus of elasticity, and coefficient of elongation are known and investigated. The coefficients of friction of the materials relative to each other and other materials are not determined. This paper is considered the determination of the coefficient of friction in sliding 3D printed samples of different materials (PLA, PETG, Flex). The aim is to determine the coefficient more precisely, thus in the presented work are made experiments with different sample sizes for each of the listed materials. Experiments have also been made with different pairs of materials.

Г7 - 14. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, Roughness of low carbon steel after cold rolling of reversing mill 700, 10th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2021), Split, Croatia, September 23-24, 2021, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 125-128, **SJR 2020: 0.11** [SCOPUS](#)

ROUGHNESS OF LOW CARBON STEEL AFTER COLD ROLLING OF REVERSING MILL 700

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: Тази статия описва производствения процес на студено валцуване. За изследването е наблюдаван едноклетков реверсивен стан 700, показващ допустимите отклонения на входните и изходните размери на рулоните, както и размерите на работните валове и тяхната грапавост. Посочени са допустимите отклонения в дебелината на валцуваната лента. Анализирани са грапавостта на суровината преди и след нейното валцуване и стандарта, на който трябва да отговаря. Данните са представени в табличен вид.

Abstract: This article describes the production process of cold rolling. For the study, a single-cell reversing mill 700 was observed, indicating the tolerances of the input and output dimensions of the rolls, as well as the dimensions of the working rolls and their roughness. The tolerances in the thickness of the rolled strip are indicated. The roughness of the raw material before and after its rolling and the standard it must meet are analyzed. The data are shown in tabular form.

Г7 - 15. Blagoeva E., Karkov B., **Stoimenov N.**, Review and Analysis of Robotized Feeding Systems, International Conference "Automatics and Informatics'2021" (ICA'I'21), 30.09-02.10.2021, Varna, Bulgaria, IEEE, 2021, ISBN:978-1-7281-9308-3; 978-1-7281-9309-0, pp. 341-344, doi: 10.1109/ICA152893.2021.9639549 [SCOPUS](#)

REVIEW AND ANALYSIS OF ROBOTIZED FEEDING SYSTEMS

Blagoeva E., Karkov B., **Stoimenov N.**

Резюме: Посочената статия предоставя обзор и анализ на различни видове роботизирани системи за хранене, използвани за интелигентно животновъдство. За много ферми, системите за автоматично хранене са важна стъпка, целяща правилно и навременно хранене на животните. За да се повиши качеството ефективно и рентабилно, автоматизацията става важна в съвременните ферми. Капацитетът за хранене няколко пъти всеки ден оказва добро влияние върху коефициента на конверсия на фуража. По-високият коефициент на конверсия на фуража е един от основните фактори за подобряване на общото състояние и здраве, по-добра плодовитост и здраве на животните.

Abstract: The presented paper provide an review and analysis different types of brands of robotic feeding systems, used for intelligent animal husbandry. For many farms, the automatic feeding systems are a significant step, aiming proper and on-time feed of the animals. In order to increase the quality, efficiently and profitably, automation is becoming important in the modern farms. The capacity to feed multiple times each day, has a good impact on the feed conversion ratio. A higher feed conversion ratio is the one of the main factors for improved overall condition and health of, better fertility, and animal health.

Г7 - 16. Karastoyanov D., **Stoimenov N.**, Innovative Approach for Obtaining Metal Parts with Improved Hardness and Wear Resistance, 2022 8th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), 2022, pp. 1114-1117, doi: 10.1109/CoDIT55151.2022.9804147. [SCOPUS](#)

INNOVATIVE APPROACH FOR OBTAINING METAL PARTS WITH IMPROVED HARDNESS AND WEAR RESISTANCE

Karastoyanov D., **Stoimenov N.**

Резюме: Статията описва метод и система за получаване на части с висока твърдост и износоустойчивост чрез високоскоростна ударна деформация (уплътняване) на прахообразни материали, запълване с покритие от силициев карбид и високотемпературно синтероване. Материалите се смилат в топкова мелница с иновативни мелници тела и мелници среди. Прахообразната смес може да съдържа микро-и/или наноеlementи преди уплътняването. Прахообразните материали се уплътняват с високочестотна ударна преса с контролирана честота и брой удари. След пресоването частите се синтероват. В някои случаи частите се запълват с фин прах от силициев карбид, след което се пресоват и изничат. Този подход позволява енергийно ефективно производство на сплави и части с по-висока твърдост и износоустойчивост.

Abstract: The paper describes a method and system for obtaining parts with high hardness and wear resistance by high-speed impact deformation (compaction) of powder materials, backfilling with silicon-carbide coating and high temperature sintering. The materials are ground in a ball mill with innovative grinding bodies and grinding media. The powder mixture may contain micro and/or nano elements before compaction. The powder materials are compacted with a high-frequency impact press with controllable frequency and number of impacts. After pressing, the parts are sintered. In some cases, the parts are filled with fine silicon-carbide powder, then pressed and sintered. This approach allows energy efficient production of alloys and parts with higher hardness and wear resistance.

Г7 - 17. Tzvetkova-Arsova M., Tomova M., Kotseva G., Cantoni V., Panev P., **Stoimenov N.**, 3D Tactile Tiles Optimization for Blind and Visually Impaired People, 26rd International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2022), Publisher [IEEE Xplore](#), pp. 286-289 [SCOPUS](#)

3D TACTILE TILES OPTIMIZATION FOR BLIND AND VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

Tzvetkova-Arsova M., Tomova M., Kotseva G., Cantoni V., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: В тази статия се разглежда брайловата азбука, нейното развитие и модернизирание през годините, както и необходимостта от използването ѝ. Фокусът е върху 3D принтирането и прилагането му за потребители с нарушено зрение или напълно слепи. Направен е анализ с предварително подготвени 3D принтирани образци, предоставени на незрящи и слабовиждащи потребители. Целта на представените образци е фокусирана върху тактилната обратна връзка и възприятието на участниците. Изследвани са фактори като грапавост, височина на контура, широчина на контура и възприемане. Височината на контура е определена на 0,5 mm. От представените на участниците различни ширини на контура, най-подходящият резултат беше 1 mm. Отчетени са предимствата и недостатъците на различните образци.

Abstract: This paper discusses the Braille alphabet, its development and modernization during the years, and the need for its use. The focus is on 3D printing and its implementation for users with impaired vision or completely blind. An analysis was made with pre-prepared 3D printed samples provided to the blind and visually impaired users. The aim of the presented samples is focused on the tactile feedback and perception of the participants. Factors such as roughness, contour height, contour width and perception was examined. The contour height was set to 0.5 mm. From the presented different contour widths to the participants, the most appropriate result was 1 mm. The advantages and disadvantages of different samples are reported.

Г7 - 18. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, A New Type of Innovative Holder for Test Specimen, 10th International Scientific Conference "TechSys 2021" – ENGINEERING, TECHNOLOGIES AND SYSTEMS Technical University of Sofia, Plovdiv Branch 27-29 May 2021, Publisher AIP Conference Proceedings (e-ISSN:1551-7616), 2449, 060012, (2022) **SJR 2021: 0.19** [SCOPUS](#)

A NEW TYPE OF INNOVATIVE HOLDER FOR TEST SPECIMEN

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: Тази статия разглежда нов тип иновативен държач, използван за тестване на плоски пробни тела с правоъгълно напречно сечение. Държачът се използва при тестване на детайли с помощта на 3D индустриална компютърна томография. Размерите на новия държач за пробни образци са съвместими с използвания стандарт, по който са определени размерите. Той е моделиран да бъде съвместим с всички размери на плоски пробни образци с правоъгълна форма. Представени са недостатъците на съществуващия държач и необходимостта от създаване на нов тип. Показани са предимствата на новия държач и принципа му на използване.

Abstract: This article examines a new type of innovative holder, used for flat test specimens with a rectangular cross-section. The holder is used in testing details by using a 3D industrial computed tomography. The dimensions of the new holder for test specimens are compatible with the used standard by which the dimensions are determined. It is modelled to be compatible with all dimensions of flat test specimens with a rectangular shape. The shortcomings of the existing holder and the need to create a new type are presented. The advantages of the new holder and its principle of use are shown.

Г7 - 19. **Stoimenov N.**, Stoev P., Chivarov N., Kotseva G., Path Simulation Methodology for Robotic Cleaning Systems in Animal Husbandry, 21th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability, TECIS 2022, Volume 55, Issue 39, October 2022, IFAC-PapersOnLine, Publisher: IFAC Secretariat, ISSN:2405-8963, pp. 447-451, **Q3**, **SJR 2021: 0.32** [SCOPUS](#)

PATH SIMULATION METHODOLOGY FOR ROBOTIC CLEANING SYSTEMS IN ANIMAL HUSBANDRY

Stoimenov N., Stoev P., Chivarov N., Kotseva G.

Резюме: Представената статия описва необходимостта от почистване на животновъдните площи. Описани са спецификите на процеса. Разгледан е процесът на дезинфекция и приложението му. Разгледано е кратко описание на различни автоматични и роботизирани системи за животновъдство. Създадена е методология за симулиране на процеса на почистване от роботи. Представена е траекторията за симулиране на движението на робота.

Abstract: The presented paper describes the need for cleaning animal husbandry areas. The specifics of the process are described. The disinfection process and application are noted. A brief description of different automatic and robotic systems for animal husbandry is examined. A methodology for simulating the cleaning process of robots is established. The path for simulating the movement of the robot is presented.

Г7 - 20. Boiadjiev T., Boiadjiev G., Stoimenov N., Delchev K., Kastelov R. Experimental temperature evaluation during robotized bone drilling process. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 37, 1, Taylor & Francis, 2023, ISSN:1310-2818, DOI:10.1080/13102818.2022.2160276, 117-125. SJR (Scopus):0.377, JCR-IF (Web of Science):1.762 [SCOPUS](#)

EXPERIMENTAL TEMPERATURE EVALUATION DURING ROBOTIZED BONE DRILLING PROCESS

Boiadjiev T., Boiadjiev G., Stoimenov N., Delchev K., Kastelov R.

Резюме: Сериозен проблем, свързан с ортопедичната манипулация на костно пробиване е така наречената термична остеонекроза (ТО). Този проблем възниква, защото манипулацията на пробиване генерира топлина, а количеството топлина зависи от условията на пробиване. Тази работа представя експерименталната оценка на температурата по време на автоматизирано пробиване на кости с помощта на ръчен ортопедичен робот за пробиване на кости ODRO. Досега не са представени такива експериментални резултати, свързани с оценка на температурата при пробиване на кост от роботи. Пробните тела в експериментите бяха пресни свински и говежди бедрени кости. Повишаването на температурата на костта по време на пробиване беше измерена с инфрачервена термо камера. С помощта на специализиран софтуер бяха записани, обработени и визуализирани термографски последователни изображения, които позволяват прецизно улавяне на момента на проникване на свредлото през костта и изваждането му при връщане в изходно положение. Резултатите показват, че при дадена скорост на подаване и скорост на пробиване, когато се използва ново свредло, стойността на температурата по време на пробиване на свинска бедрената кост надвишава критичния праг от 50 °C за по-малко от 2 s и не възниква термична остеонекроза. При използване на износено свредло стойността на температурата по време на пробиване на говежда бедрената кост значително надвишава прага от 50 °C и възниква термична остеонекроза. По този начин, за да се гарантира пробиване на кост без риск от термична остеонекроза, автоматизираното пробиване трябва да се извърши с едновременен контрол на скоростта на свредлото и скоростта на подаване. Това е възможно да се постигне само чрез роботизирано изпълнение на манипулацията.

Abstract: A serious problem associated with orthopedic bone drilling manipulation is the so-called thermal osteonecrosis (TO). This problem occurs because the drilling manipulation generates heat, and the amount of heat depends on the drilling conditions. This work presents the experimental evaluation of the temperature during automated bone drilling by using a handheld Orthopedic bone Drilling Robot ODRO. Up to now, such experimental results related to temperature evaluation in bone drilling by robots have not been presented. Fresh porcine and bovine femur bones were specimens in the experiments. The increase in bone temperature during drilling was measured by a thermal infrared camera. Thermographic sequence images were recorded, processed and visualized using specialized software, which allows to capture accurately the moment of drill bit penetration through the bone and its extraction when going back to initial position. The results showed that under given feed rate and drill speed, when using a new drill bit, the temperature value during porcine femur drilling exceeded the critical threshold of 50 °C for less than 2 s, and thermal osteonecrosis does not occur. When using a worn-out drill bit, the temperature value during bovine femur drilling significantly exceeded the threshold of 50 °C, and thermal osteonecrosis occurs. Thus, to guarantee bone drilling without the risk of thermal osteonecrosis, the automated drilling should be executed with the simultaneous control of speed of drill bit and feed rate. This is possible to be achieved only by robotic execution of the manipulation.

Г7 - 21. Simić M., Ružić J., Božić D., Stoymenov N., Goshev S., Karastoyanov D., Stašić J., The influence of boron addition on properties of copper-zirconium alloys, Journal of Science of Sintering, SSN: 1820-7413 (online); 0350-820X (print), pp. 1-33, 2023 <https://doi.org/10.2298/SOS220421003S>, Q3, SJR 2021: 0.318, [SCOPUS](#)

THE INFLUENCE OF BORON ADDITION ON PROPERTIES OF COPPER-ZIRCONIUM ALLOYS

Simić M., Ružić J., Božić D., Stoymenov N., Goshev S., Karastoyanov D., Stašić J.

Резюме: Медно-циркониевите сплави с висока проводимост са произведени чрез прахова металургия. Двуетапният производствен процес, включващ механично легиране, последвано от горещо пресоване, беше приложен за постигане на подобрени механични и физични свойства на Cu-Zr сплавта. В тази статия е изследвано влиянието на бора върху свойствата на Cu-Zr сплавите за системите Cu-1Zr (wt.%) и Cu-1,1Zr-0,3B (wt.%). За наблюдаване на промените в микроструктурата по време на производствените етапи са използвани сканираща електронна микроскопия, лазерен наноразпределител, компютърна томография и рентгенова дифракция. По-конкретно - наблюдавани са промени в размера на Cu частиците, структурните параметри на праховите смеси и развитието на CuZr фаза в двукомпонентна сплав, CuZr фаза и ZrB₂ частици в трикомпонентна сплав. Показано е, че наличието на бор увеличава плътността на дислокациите в трикомпонентната сплав по време на механичното легиране в сравнение с двукомпонентната сплав. Резултатите, представени в това изследване, показват по-висок ефект на закаляване в сплавта Cu-Zr-B в сравнение със сплавта Cu-Zr, което води до стабилни стойности на твърдостта по време на термомеханичната обработка. Освен това може да се види, че фино разпръснатите подсилващи ZrB₂ частици в медната матрица не оказват съществено влияние върху нейната проводимост. Нещо повече, и двете системи Cu-Zr и Cu-Zr-B показват по-добра електропроводимост след термомеханична обработка в резултат на редуцирането на циркония в твърдия разтвор поради неговото утаяване.

Abstract: Copper-zirconium alloys with high conductivity were produced using powder metallurgy. Two-steps manufacturing process, containing mechanical alloying followed by hot pressing, was applied in achieving improved mechanical and physical properties of Cu-Zr alloy. In this paper, the influence of boron on Cu-Zr alloys properties was studied on Cu-1Zr (wt.%) and Cu-1.1Zr-0.3B (wt.%) systems. Scanning electron microscopy, laser nanoparticle sizer, computed tomography and X-ray diffraction were employed for observation of changes in the microstructure during production steps. More specifically – variations in size of the Cu particles, powder mixtures' structural parameters, and development of CuZr phase in binary alloy, CuZr phase and ZrB₂ particles in ternary alloy were observed. It was shown that presence of boron increases dislocation density in ternary alloy over the mechanical alloying time compared to binary alloy. The results presented in this study show higher hardening effect in Cu-Zr-B alloy compared to Cu-Zr alloy, resulting in stable hardness values during thermomechanical treatment. Further, it can be seen that finely dispersed reinforcing ZrB₂ particles in copper matrix does not have significant influence on its conductivity. Moreover, both systems Cu-Zr and Cu-Zr-B exhibit better electrical conductivity after thermomechanical treatment as a result of zirconium reduction in solid solution due to its precipitation.

Г7 - 22. Kotseva G., **Stoimenov N.**, Kandeva M., Tribological processes in the material for 3D printing filament HIPS, 12th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2023), Split, Croatia, September 21-22, 2023, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 137-144, [SCOPUS](#)

TRIBOLOGICAL PROCESSES IN THE MATERIAL FOR 3D PRINTING FILAMENT HIPS

Kotseva G., **Stoimenov N.**, Kandeva M.

Резюме: Тази статия се фокусира върху изследването на трибологичните процеси на EasyFil™ HIPS (Dark Blue), материал, използван за 3D печат. За да се отпечата успешно този филament, според инструкциите на производителя е необходимо печатащата глава да се нагрее до 220-260°C и печатащото легло да се нагрее до 90-110°C с охлаждане 0-30%. Проучването установява оптималните параметри, необходими за отпечатване на материала и произвежда отпечатани проби като плочка 120x60x10 mm, плочка 60x60x10 mm и сфера 9 mm. Направен е сравнителен анализ по посока на други проведени от колектива експерименти върху филamenti.

Abstract: This article focuses on investigating the tribological processes of EasyFil™ HIPS (Dark Blue), a material used for 3D printing. To print this filament successfully, according to the manufacturer's instructions, it is necessary to heat the print head to 220-260°C and heat the printing bed to 90-110° C with cooling of 0-30%. The study establishes the optimal parameters required for printing the material and produce printed samples such as a 120x60x10 mm tile, a 60x60x10 mm tile, and a 9 mm sphere. A comparative analysis was made in the direction of other conducted experiments on filaments by the collective.

Г7 - 23. Stoimenov N., Paneva M., Panev P., Experimental Determination of grinding parameters with a ball mill with rectangular lifters Comparison of determined theoretically and experimentally critical speed of a ball mill, 12th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2023), Split, Croatia, September 21-22, 2023, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, ISSN: 1847-7917, pp. 291-295, [SCOPUS](#)

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF GRINDING PARAMETERS WITH A BALL MILL WITH RECTANGULAR LIFTERS COMPARISON OF DETERMINED THEORETICALLY AND EXPERIMENTALLY CRITICAL SPEED OF A BALL MILL

Stoimenov N., Paneva M., Panev P.

Резюме: Изследването в тази статия има за цел да определи експериментално параметрите на смилане на лабораторна топкова мелница с правоъгълни лифтери. Типът, формата, размерите и броят на лифтери са определени в предишна работа. Дизайнът, а именно облицовка с лифтери, е разработен с цел по-лесно презареждане/смяна. Избрана е облицовка с осем трапецовидни лифтера, които са симетрично изместени. Частите на лабораторна топкова мелница, барабанът и облицовките с лифтери са 3D отпечатани от PLA допълнителен материал. Мелещите тела, които са сфери с диаметър 9 мм, също са произведени от 3D материал. За да се анализира взаимодействието на видовете лифтери с различни видове материали, мелещите тела са направени от 3 различни материала - PLA, CarbonFil™ и SteelFill. Експериментално са определени критичната скорост (CS) на мелницата, ъгълът на отделяне (ъгълът на рамото) и ъгълът на падане (ъгъл на пета) при катарактен режим на работа. Експериментите са проведени в два различни режима на зареждане на мелницата - 20% и 30% запълване.

Abstract: The investigation of this paper aims to determine experimentally the grinding parameters of a laboratory ball mill with rectangular lifters. The type, shape, dimensions and numbers of lifters were determined in previous work. The design, namely a liner with lifters, is developed for the purposes of easier recharge/change. A liner with eight trapezoidal lifters, that are symmetrically displaced is chosen. The parts of a laboratory ball mill the drum and the liners with lifters are 3D printed from PLA additive material. The grinding bodies, which are spheres with 9 mm diameter are also produced from 3D material. In order to analyze the interaction of the lifter type with different types of materials, the grinding bodies will be made of 3 different materials - PLA, CarbonFil™ and SteelFill. The critical speed (CS) of the mill, the angle of separation (shoulder angle) and the toe angle in cataract mode of operation are determined experimentally. Experiments are carried out with two different amounts of mill charges - 20% and 30% filling.

Г7 - 24. Stoimenov N., Arsova M., Tomova M., Kotseva G., Kandeва M., Investigation of tactile suitability in contact with 3D printed PLA material with visually impaired people, Journal of the Balkan Tribology Association Vol. 29, Issue 4, 2023, ISSN: 1310-4772, **SCOPUS Q3, SJR 2022: 0.21**, IF for 2015 (5-Year): 0.737, pp. 581-590, [SCOPUS](#)

INVESTIGATION OF TACTILE SUITABILITY IN CONTACT WITH 3D PRINTED PLA MATERIAL WITH VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

Stoimenov N., Arsova M., Tomova M., Kotseva G., Kandeва M.

Резюме: Документът изследва тактилната пригодност на 3D отпечатани материали за хора с увредено зрение. 3D печатните материали се произвеждат с два различни принтера, работещи с FFF и ColorJet технологии. Използваният материал за технологията FFF е PLA, а за технологията ColorJet е гипсов материал, който е обработен с различни степени на финално покритие. Чрез използване на споменатите 3D печатни материали са отпечатани различни модели на животни, египетски символи, коли, брайлова азбука, отвертки и др. За да се постигнат целите и задачите на статията, група от 5 слепи и 4 души с увредено зрение изследваха предварително определени 3D отпечатани тестови модели чрез докосване.

Abstract: The paper examines the tactile suitability of 3D printed materials with visually impaired people. The 3D printed materials are produced with two different printers, working with FFF and ColorJet technologies. The used material for the FFF technology is PLA, and for the ColorJet technology is gypsum material, which is treated with different stages of finishing coating. By using the mentioned 3D printed materials, different models of animals, Egyptian symbols, cars, the Braille alphabet, screwdrivers, etc. are printed. To achieve the aims and objectives of the paper, a group of 5 blind, 4 visually impaired people were examined by touching the pre-specified 3D printed test models.

Г8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

Г8 - 1. Karastoyanov, N. Stoimenov, S. Gyoshev, Innovative Approach for 3D Presentation of Plane Culturally-Historical Objects by Tactile Plates for Disadvantaged Users (low-sighted or visually impaired), 23rd International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2019), MATEC Web Conf. 292 03004 (2019), eISSN: 2261-236X, DOI: 10.1051/mateconf/201929203004

INNOVATIVE APPROACH FOR 3D PRESENTATION OF PLANE CULTURALLY-HISTORICAL OBJECTS BY TACTILE PLATES FOR DISADVANTAGED USERS (LOW-SIGHTED OR VISUALLY IMPAIRED)

Karastoyanov, N. Stoimenov, S. Gyoshev

Резюме: Представената статия има за цел да създаде по-достъпен начин за представяне на културно-исторически обекти като картини, шедьоври, гоблени, предмети, артефакти и др., и да ги направи по-достъпен за хора с увредено зрение или незрящи хора. Състоянието на изкуството показва, че вече използваният метод от екипа е получил добри отзиви на изложбата "Битката при Павия 1525" в Павия, Италия, от повече от 11 000 души, които участват в изложба в Италия. Това насърчи екипа да продължи да развива идеята. Описан е подход на базата на заявка за български патент „Тактилна графична плочка за хора с увредено зрение“. Чрез използването на иновативни методи за 3D дигитализация, както и чрез използването на по-достъпни материали за 3D принтиране, културно-историческите обекти могат да бъдат представени в училища за хора с увредено зрение или незрящи. Чрез използването на подходи се показва как може да се намали времето за 3D дигитализация. Представено е заключение и бъдещо развитие.

Abstract: The presented paper aims to create a more affordable way to present culturally-historical objects like paintings, masterpieces, tapestries, objects, artifacts, etc., and make it more accessible to visually impaired or blind people. The State of the Art of the team shows that the already used method received good feedback at the exhibition "Battle of Pavia 1525" in Pavia, Italy, from more than 11 000 people, who take part in exhibition in Italy. This encouraged the team to continue developing the idea. An approach on the base of the Bulgarian patent application named "Tactile graphical tile for visually impaired people" is described. By using innovative methods for 3D digitalization, also by using more accessible and affordable materials for 3D printing the culturally- historical objects can be presented in schools for visually impaired or blind people. By using approaches are shown how can be reduced the time for 3D digitalization. Conclusion and future developments are presented.

Г8 - 2. N. Stoimenov, B. Popov, V. Yosifova, Controlled High-Temperature Sintering of Boron Carbide, 23rd International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2019), MATEC Web Conf. 292 03005 (2019), eISSN: 2261-236X, DOI: 10.1051/mateconf/201929203005

CONTROLLED HIGH-TEMPERATURE SINTERING OF BORON CARBIDE

N. Stoimenov, B. Popov, V. Yosifova

Резюме: Статията обсъжда свойствата на борния карбид. Използвани са два метода за изследване и контрол на процеса на синтерване на микро/нано борен карбид. За постигане на синтерване е използвана Таманова пещ. Първо се използва електрическа пещ с термо двойка за определяне на коефициента на предаване на инфрачервен прозорец от ZnSe материал, наблюдаван с инфрачервена термо камера. Обсъдени са анализи на температурите с и без инфрачервено стъкло. След задаване на коефициента на предаване към камерата, материалът се синтерова до желаните температури и за контрол на температурата се използва инфрачервена камера. Резултатът от контрола на температурата е постигнат материал от борен карбид, получен в стриктна температурна среда.

Abstract: The paper discusses the boron carbide properties. Two methods are used to examine and control the sintering process of micro/nano boron carbide. For achieving sintering is used a Tammann furnace. First, it is used an electric furnace with the thermal couple for determining transmission coefficient of ZnSe infrared window, observed with an infrared thermal camera. Analysis of the temperatures with and without infrared glass are discussed. After setting the transmission coefficient to the camera, the material is sintered to desired temperatures and for the temperature control is used an infrared camera. The result of the temperature control is achieved boron carbide material, obtained in strict temperature environment.

Г8 - 3. Panev P., **Stoimenov N.**, Paneva M., Analysis and systematization of unmanned aircraft applied in digitalization and conservation of cultural and historical heritage, XXIX International Scientific and Technical Conference, ADP - 2020., 29.06-02.07 2020, Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering” Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, pp. 217-220

ANALYSIS AND SYSTEMATIZATION OF UNMANNED AIRCRAFT APPLIED IN DIGITALIZATION AND CONSERVATION OF CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE

Panev P., **Stoimenov N.**, Paneva M.

Резюме: В настоящата статия е разгледан процесът на фотограмметрия. Направен е анализ и систематизация на безпилотни летателни апарати с цел използването им за цифровизация на обекти от културно-историческото наследство. Разгледани са софтуерни продукти, позволяващи създаване на 3D модели от снимкови и видео файлове. Разгледани са приложенията при използването на фотограмметрия. Направен е опит за 3D цифровизация на обект.

Abstract: This article examines the process of photogrammetry. An analysis and systematization of unmanned aircraft vehicles was made with the aim of using them for the digitization of cultural and historical heritage sites. Software products allowing creation of 3D models from photo and video files are reviewed. Applications in the use of photogrammetry are examined. An attempt was made to 3D digitize an object.

Г8 - 4. **Stoimenov N.**, Panev P., Paneva M., Karastoyanov D., Increasing the reliability and productivity of a tubular furniture packaging operation. International Scientific Conference “Industry 4.0”, 09-12 December 2020, Borovets, Bulgaria, Vol. 2, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 133-135, 2020, ISSN:2535-0153

INCREASING THE RELIABILITY AND PRODUCTIVITY OF A TUBULAR FURNITURE PACKAGING OPERATION

Stoimenov N., Panev P., Paneva M., Karastoyanov D.

Резюме: Тази статия разглежда програмирането и управлението на многоциклова машина за залепване с тиксо. Представено е и част от електрооборудването. Избира се програмния код на езика "Lader diagram" и се описва входно-изходната диаграма. „Lader diagram“ е език за програмиране, предназначен да наподобява електрическа верига. Поради този факт той има голямо предимство пред другите езици за програмиране, тъй като електрическата логика е лесна и проста за представяне. Повечето от програмите в дискретната автоматизация са създадени на "Lader Diagram" поради простата работа и лесната поддръжка. Представени са описанието и цикличността на всеки изпълнителен орган и автоматичен режим на работа.

Abstract: This paper discusses the programming and control of a multi-cycle tape machine. Part of the electrical equipment is also presented. The program code in the language "Ladder diagram" is selected and the input-output diagram is described. "Ladder diagram" is a programming language designed to resemble an electrical circuit. Due to this fact, it has a great advantage over other programming languages, because electrical logic is easy and simple to present. Most of the programs in discrete automation are created on the "Ladder Diagram" due to the simple operation and easy maintenance. The description and the cyclical approach of each executive body and automatic mode of operation are presented.

Г8 - 5. Stoimenov N., Panev P., Paneva M., Karastoyanov D., Approaches for 3D Digitalization of Cultural and Historical Sites. International Scientific Conference "Industry 4.0", 09-12 December 2020, Borovets, Bulgaria, Vol. 2, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 172-175, 2020, ISSN:2535-0153

APPROACHES FOR 3D DIGITALIZATION OF CULTURAL AND HISTORICAL SITES

Stoimenov N., Panev P., Paneva M., Karastoyanov D.

Резюме: В представената статия се разглежда необходимостта от дигитализация на културно-исторически обекти. Представени са подходи за 3D дигитализация с помощта на 3D скенери и фотограмметрия. Извършено е 3D принтиране на дигитализирани обекти. Фотограметричният метод е разгледан и използван като възможно решение за дигитализация и създаване на 3D модели. Моделите могат да се разглеждат от хора с увредено зрение. Паметник от Културно-историческия обект на България е 3D дигитализиран и 3D принтиран с помощта на дрон, софтуер за фотограмметрия и 3D принтер.

Abstract: In the presented paper is examined the need for digitalization of cultural and historical sites. Approaches for 3D digitalization by using 3D scanners and photogrammetry are presented. A 3D printing of digitalized objects is accomplished. The photogrammetry method is examined and used as a possible solution for the digitalization and creation of 3D models. The models can be explored by visually impaired people. A monument from the Cultural and Historical site of Bulgaria is 3D digitalized and 3D printed by using a drone, photogrammetry software, and 3D printer.

Г8 - 6. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, Comparative analysis of geometrical characteristics of a test specimen for testing the tensile strength before and after punch sharpening. International Scientific Conference “Industry 4.0”, 09-12 December 2020, Borovets, Bulgaria, Vol.3, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 229-232, 2020, ISSN:2535-0153

COMPARATIVE ANALYSIS OF GEOMETRICAL CHARACTERISTICS OF A TEST SPECIMEN FOR TESTING THE TENSILE STRENGTH BEFORE AND AFTER PUNCH SHARPENING.

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: В настоящата статия е направен сравнителен анализ на широчините и дебелините на образец за изпитване, получен чрез щанцоване на хидравлична преса преди и след заточване на остриетата на гилотината. Разгледани са видовете характеристики на щанцата. Сравнителният анализ е извършен по безразрушителен метод с 3D компютърна томография.

Abstract: In the present article, a comparative analysis of the widths and thicknesses of a test specimen prepared by punching a hydraulic press before and after sharpening the guillotine blades is made. The types of characteristics of the punch are considered. The comparative analysis was performed by a non-destructive method using a 3D computed tomography.

Г8 - 7. Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**, Survey of the Geometric Characteristics of a Test Specimen Before Punch Sharpenings. International Scientific Conference “Industry 4.0”, 09-12 December 2020, Borovets, Bulgaria, Vol.3, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 241-244, 2020, ISSN:2535-0153

SURVEY OF THE GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF A TEST SPECIMEN BEFORE PUNCH SHARPENINGS

Paneva M., Panev P., **Stoimenov N.**

Резюме: Тази статия анализира ширините и дебелините на тестовия образец след работа с щанцата преди заточване на остриетата на гилотината. Разгледан е принципът на работа на 3D компютърен томограф с точност до 3µm. Анализът ще се извърши по два начина: с помощта на микрометър и дебеломер и чрез 3D компютърна томография за определяне на ширината и дебелината.

Abstract: This article analyses the widths and thicknesses of the test specimen after operating the punch before sharpening the guillotine blades. The principle of operation of a 3D computer tomograph with an accuracy of $3\mu\text{m}$ is considered. The analysis will be performed in two ways: by using a micrometer and a caliper and by using a 3D computed tomography for determining the width and thickness

Г8 - 8. Lakov L., Stoimenov N., Aleksandrova M., Investigation of hollow ceramic structures by contactless computer-tomographic nondestructive method, International Scientific Journal "Industry 4.0", Web ISSN 2534-997X; Print ISSN 2534-8582, Year VI, Issue 1, p.p. 21-24 (2021), <https://stumejournals.com/journals/i4/2021/1/21.full.pdf>

INVESTIGATION OF HOLLOW CERAMIC STRUCTURES BY CONTACTLESS COMPUTER-TOMOGRAPHIC NONDESTRUCTIVE METHOD

Lakov L., Stoimenov N., Aleksandrova M.

Резюме: Тази статия се занимава с изследване на кухината на керамични конструктивни елементи за изграждане на пчелни кошери и носители за електрически нагреватели на пещи. За разлика от традиционната практика за извършване на томографски изследвания за определяне на структурата и увредените дефекти във вътрешността и повърхността на образците, в настоящите изследвания е използван неразрушителният безконтактен метод за оценка на естеството и обема на умишлено изпълнени кухини в керамичните пробни тела. Ролята на добре оформените и регулирани кухини е да намалят коефициента на топлопроводимост в кошерите навътре, а в носителите за нагреватели към външните стени на пещта, т.е. топлинните загуби. Пробите с кухини се получават от водно-дисперсна колоидна система, базирана на защитена с патент кварцова стъклокерамика по метода на "наливане". Получените конструктивни детайли са огнеупорни, термичноустойчиви и с високи физико-механични характеристики. Те са съставени от аморфен SiO_2 , мулит и кристобалит. Изследването на кухината при различни дълбочини на лъча беше извършено с помощта на устройство NIKON XTH 225 и обработката на данни на софтуер Volume Graphic, My VGL.

Abstract: This article deals with the study of the cavity of ceramic constructional elements for the construction of beehives and carriers for electric furnace heaters. Unlike the traditional practice of performing tomography studies to determine the structure and harmful defects in the interior and surface of specimens, in the present studies, the non-destructive non-contact method is used to assess the nature and volume of deliberate fulfilled cavities in ceramic specimens. The role of well-shaped and regulated cavities is to reduce the coefficient of thermal conductivity in the hives to the inside, and in the carriers for heaters to the outer walls of the

furnace, i.e. heat loss. The cavity samples are obtained from an aqueous dispersed colloidal system based on patent-protected quartz glass-ceramics by the "pouring" method. The obtained structural details are fireproof, thermally stable and with high physical and mechanical characteristics. They are composed of amorphous SiO₂, mullite and cristobalite. The study of the cavity at different beam depths was performed using a NIKON XTH 225 device, and the data processing Volume Graphic, My VGL.

Г8 - 9. Lakov L., **Stoimenov N.**, Aleksandrova M., Lepkova T., Mutafchieva G., Study of temperature changes in ceramic cavity walls of beehives, International Scientific Conference "Industry 4.0", 23-26 June 2021, Varna, Bulgaria, Vol.1, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 30-34, 2021, ISSN:2535-0153

STUDY OF TEMPERATURE CHANGES IN CERAMIC CAVITY WALLS OF BEEHIVES

Lakov L., **Stoimenov N.**, Aleksandrova M., Lepkova T., Mutafchieva G.

Резюме: Предмет на настоящата статия е измерването на температурните промени в стените на керамичните кухини на пчелни кошери Dadant Blatt. С помощта на инфрачервена камера FLIR P640 и два различни източника на топлина бяха получени 80 термограми на стени на керамична кухина. Инфрачервените изображения на изследваните обекти са разделени на правоъгълни зони. Резултатите от изследването са представени таблично и графично.

Abstract: Subject of the present paper is the measurement of temperature changes in the ceramic cavity walls of Dadant Blatt beehives. Using a FLIR P640 infrared camera and two different heat sources, 80 thermograms of ceramic cavity walls were obtained. The infrared images of the studied objects are divided into rectangular zones. The results of the study are presented tabularly and graphically.

Г8 - 10. Stoev P., Chivarov N., **Stoimenov N.**, Chivarov S., Design of a specialized gripper of a robotic system for accurate dosing of grinding bodies, XXX International Scientific and Technical Conference, ADP - 2021., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering“ Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2021, pp. 85-90

DESIGN OF A SPECIALIZED GRIPPER OF A ROBOTIC SYSTEM FOR ACCURATE DOSING OF GRINDING BODIES

Stoev P., Chivarov N., **Stoimenov N.**, Chivarov S.

Резюме: За точното, надеждно и бързо дозиране на мелещи тела, запълващи лабораторна мелница, е разработено специализирано устройство хващач-диспенсър. Захванат към антропоморфен робот, проектираният хващач премахва възможността от неправилно дозиране с мелещи тела и така отстранява възможната човешка грешка и отчитането на грешни резултати при получаване на данните. Проведени са експерименти с три размера мелещи тела. Резултатите, получени от изследвания от техническото представяне на разработения хващач-диспенсър показват надеждно и правилно функциониране на устройството спрямо целите, за които е проектирано.

Abstract: For the accurate, reliable, and fast dosing of grinding bodies filling a laboratory mill, a specialized gripper-dispenser has been developed. Attached to an anthropomorphic robot, the designed gripper eliminates the possibility of incorrect dosing with grinding bodies and thus eliminates possible human error and ensures the correct reading of the data. Experiments were performed with three different grinding bodies sizes. The results shows a reliable and proper performance of the gripper-dispenser.

Г8 - 11. Popov B., Paneva M., **Stoimenov N.**, Klochkov L., Survey and analysis of materials for 3d printing, XXX International Scientific and Technical Conference, ADP - 2021., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering“ Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2021, pp. 218-221

SURVEY AND ANALYSIS OF MATERIALS FOR 3D PRINTING

Popov B., Paneva M., **Stoimenov N.**, Klochkov L.

Резюме: В настоящата статия са направени обзор и анализ на видове материали, използвани при 3D печат (3D принтиране). Основно са разгледани материали, използвани при 3D принтери с Fused Deposition Modeling (FDM) технология. Обърнато е внимание на композити между стандартно използвани материали и материали с наличието на нишки и частици в състава им. На база на направеният анализ са избрани материали, които ще бъдат използвани за изследване и оптимизация на взаимодействието между мелещи тела и среди с иновативна форма.

Abstract: This article provides a survey and analysis of the types of materials used in 3D printing. Materials used in 3D printers with Fused Deposition Modeling (FDM) technology are mainly analyzed. Attention is paid to composites between standard materials and materials with the presence of fibers and particles in their composition. Based on the analysis, materials have been selected that will be used to study and optimize the interaction between grinding bodies and media with innovative shapes.

Г8 - 12. Панева М., Панев П., Карастоянов Д., **Стоименов Н.**, Методика за 3D сканиране и 3D принтиране на артефакти от археологически разкопки за запазване на културно историческо наследство. Proceedings of International Conference "Robotics, Automation and Mechnronics'21", RAM 21, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2021, ISSN:1314-4634, стр. 35-37

МЕТОДИКА ЗА 3D СКАНИРАНЕ И 3D ПРИНТИРАНЕ НА АРТЕФАКТИ ОТ АРХЕОЛОГИЧЕСКИ РАЗКОПКИ ЗА ЗАПАЗВАНЕ НА КУЛТУРНО ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО

Панева М., Панев П., Карастоянов Д., Стоименов Н.

Резюме: В настоящата статия са разгледани предимствата при дигитализация на обекти от културно-историческо наследство. Обърнато е внимание на различни технологии за 3D сканиране, които са приложими за сканиране с цел запазването на артефакти от археологически разкопки. Предложена е методика за 3D сканиране на артефакти и обекти от културно-историческо наследство. Разгледани са технологии за 3D принтиране и особеностите при процеса на принтиране. Предложена е методика за принтиране артефакти и обекти от културно-историческо наследство.

Abstract: This article examines the advantages of digitizing objects of cultural and historical heritage. Attention is paid to various 3D scanning technologies that apply to scanning to preserve artifacts from archaeological excavations. A methodology for 3D scanning of artifacts and objects of cultural and historical heritage is proposed. 3D printing technologies and the features of the printing process are discussed. A methodology for printing artifacts and objects of cultural and historical heritage is proposed.

Г8 - 13. Панева М., Панев П., Карастоянов Д., **Стоименов Н.**, Обзор, анализ и систематизация на роботизирани системи за поене на животни. Proceedings of International Conference "Robotics, Automation and Mechtronics'21", RAM 21, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2021, ISSN:1314-4634 стр. 78-81

ОБЗОР, АНАЛИЗ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НА РОБОТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ПОЕНЕ НА ЖИВОТНИ

Панева М., Панев П., Карастоянов Д., **Стоименов Н.**

Резюме: В настоящата работа е описана потребността от роботизиране на поене на животните и нуждата им от големи количества вода, която да бъде непрестанно изследвана за качество. Представени са изискванията за изграждане на роботизирана система за поене. Направен е обзор и анализ на системи за автоматични поилки за различни видове животни.

Abstract: In the present work, the need for robotic animal drinking and their need for large quantities of water to be continuously tested for quality is described. The requirements for building a robotic watering system are presented. An overview and analysis of automatic drinking systems for different types of animals have been made.

Г8 - 14. Stoev P., Chivarov N., **Stoimenov N.**, Productivity of specialized gripper-dispenser, International Scientific Congress Machines, Technologies, Materials, 09-12 March 2022, Borovets, Bulgaria, Vol. 1, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 30-34, 2021, ISSN:2535-0021

PRODUCTIVITY OF SPECIALIZED GRIPPER-DISPENSER

Stoev P., Chivarov N., **Stoimenov N.**

Резюме: Процесите на смилане са един от най-големите консуматори на енергия. Точното дозиране с мелещи тела в мелниците допринася за правилното изследване на процеса на смилане. Специализиран хващач-дозатор за дозиране на лабораторна мелница е проектиран, моделиран и 3D принтиран. Изследвания на производителността са извършени при различни размери и форми на смилане. Представени са резултатите от експериментите, както и сравнителен анализ на различните мелещи тела, използвани в лабораторна топкова мелница.

Abstract: Grinding processes are one of the largest consumers of energy. Accurate dosing with grinding bodies in the mills contributes to the proper study of the grinding process. Specialized gripper-dispenser for dosing a laboratory mill is designed, modeled and 3D printed. Productivity studies have been performed on different sizes and shapes of grinding. The results of the experiments are presented, as well as a comparative analysis of the different grinding bodies used in a laboratory ball mill.

Г8 - 15. Stoimenov N., Paneva M., Kotseva G., Skolov B., Simulation Modelling of Coefficient of Restitution, International Scientific Congress Machines, Technologies, Materials, 09-12 March 2022, Borovets, Bulgaria, Vol. 2, Scientific Technical Union of Mechanical Engineering Industry – 4.0, pp. 30-34, 2021, ISSN:2535-0021

SIMULATION MODELLING OF COEFFICIENT OF RESTITUTION

Stoimenov N., Paneva M., Kotseva G., Skolov B.

Резюме: В тази статия се разглеждат видовете мелници, използвани за намаляване на размера на смиланите материали. Направен е анализ на методите за определяне на коефициента на възстановяване, след което е избран метод за определяне на коефициента на възстановяване. Входните параметри са определени експериментално, което позволява правилно моделиране и симулация. Процесът се моделира и след това се симулира в 3D софтуерна среда, работеща по метода на дискретните елементи. Като входни данни за коефициента на възстановяване в софтуера са използвани 3D отпечатани материали. Получените данни са сравнени с експериментално установените данни за възстановяване от реалните експерименти.

Abstract: This article discusses types of mills, used to reduce the size of grinding materials. An analysis of methods for determining the restitution coefficient was made, after that a method for determining the restitution coefficient was chosen. Input parameters have been experimentally determined, enabling proper modeling and simulation. The process is modeled and then simulated in a 3D software environment working on the of discrete elements method. 3D printed materials were used as input data on the restitution coefficient in the software. The obtained data is compared with the experimentally established restitution data from the real experiments.

Г8 - 16. Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L., Overview and analysis of methods for improving the quality of life in imperminated and low-sighted people, XXXI International Scientific and Technical Conference, ADP - 2022., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering” Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2022, pp. 4-7

OVERVIEW AND ANALYSIS OF METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF LIFE IN IMPERMINATED AND LOW-SIGHTED PEOPLE

Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L.

Резюме: В настоящата статията са разгледали възможностите за социализация и методите на обучение за зрително затруднени личности. Направен е обзор на историческото развитие и повишаване качеството на живот на хората с нарушено зрение. Обърнато е внимание на Брайловата азбука, нейният произход, стандарти в различни страни и използването и в различни направления.

Abstract: In the presented paper are considered possibilities for socialization and the methods of training for the visually impaired people. An overview of the historical development and improvement of the quality of life of the visually impaired is made. Attention is paid to the Braille alphabet, its origin, standards in different countries and its use in different directions.

Г8 - 17. Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L., Overview and analysis of disinfection in livestock farms, XXXI International Scientific and Technical Conference, ADP - 2022., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering” Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2022, pp. 18-21

OVERVIEW AND ANALYSIS OF DISINFECTION IN LIVESTOCK FARMS

Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L.

Резюме: В настоящата статията е направен обзор и анализ на дезинфекцията в животновъдните ферми. Обяснено е значението на дезинфекцията, представени са методите и практиките за дезинфекция в животновъдните стопанства. Разгледани са дезинфекционните средства, техните предимства и недостатъци. Анализирани са ефективността и оценката на обеззаразяването, специалните изисквания към краевефермите и всекидневните им грижи.

Abstract: In the presented paper an overview and analysis of disinfection in livestock farms is presented. The importance of disinfection is explained, the methods and practices for disinfection in livestock farms are presented. Disinfectants, effectiveness, pros and cons. Evaluation of decontamination, special requirements for cow farms and their daily care are considered.

F8 - 18. Kotseva G., Tomova M., Arsova M., **Stoimenov N.**, Overview and Analysis of Wear Resistance of Braille for the Blind, XXXII International Scientific and Technical Conference, ADP - 2023., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering“ Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2023, pp. 138-142

OVERVIEW AND ANALYSIS OF WEAR RESISTANCE OF BRAILLE FOR THE BLIND

Kotseva G., Tomova M., Arsova M., **Stoimenov N.**

Резюме: В настоящата статия са разгледани методи за създаване на Брайлово съдържание. Обърнато е внимание на изследвания и методи за тактилните възприятия на различни групи хора. Тестове в насока на тактилно възприятие се извършват не само при незрящите, но и при други лица, страдащи от заболявания като диабет, паркинсон и др. Анализирани са сили, възникващи при тактилни възприятия и четене на Брайлово съдържание. Обсъдени са бъдещи стъпки за развитие и подобряване износостойчивостта на Брайлово съдържание.

Abstract: This article discusses methods for creating Braille content. Attention is paid to research and methods on the tactile perceptions of different groups of people. Tests in the direction of tactile perception are performed not only for the blind but also for a number of other diseases such as diabetes, Parkinson's, etc. Forces arising in tactile perception and reading of Braille content are analyzed. Future steps to develop and improve the wear resistance of Braille content are discussed.

Г8 - 19. Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L., Tribological Studies of 3D Printed Filaments. An Overview, XXXII International Scientific and Technical Conference, ADP - 2023., Sozopol, Bulgaria., Publishing house of TU-Sofia ISSN – 2682-9584, Publisher Department “Automation of Discrete Production Engineering“ Mechanical Engineering Faculty, Technical University – Sofia, 2023, pp. 150-154

TRIBOLOGICAL STUDIES OF 3D PRINTED FILAMENTS. AN OVERVIEW

Kotseva G., **Stoimenov N.**, Klochkov L.

Резюме: В настоящата статия е разгледана трибологията като наука. Обърнато е внимание на трибологичното поведение и поведението на триене на 3D отпечатани проби. Направен е обзор и анализ на експериментални данни, получени чрез използване на най-разпространените материали за 3D печат (ABS и PLA термопласти) в 3D принтери.

Abstract: This article discusses tribology science. Attention is paid to the tribological behavior and friction behavior of 3D printed samples. Experimental data obtained using the most common 3D printing materials (ABS and PLA thermoplastics) in 3D printers are reviewed and analyzed.

Г8 - 20. Cantoni V., Fede E., Lombardi L., Musci M., Setti A., **Stoimenov N.**, Tandurella D., 3D SCULPTURES OF THE ARK OF ST. AUGUSTINE: THE APOSTLES AND THE ANGELIC HIERARCHIES. Electronic Imaging & the Visual Arts, Edizioni Polistampa, 2023, ISBN:978-88-596-2355-7, 32-39

SCULPTURES OF THE ARK OF ST. AUGUSTINE: THE APOSTLES AND THE ANGELIC HIERARCHIES

Cantoni V., Fede E., Lombardi L., Musci M., Setti A., **Stoimenov N.**, Tandurella D., 3D

Резюме: Репликацията на произведения на изкуството за получаване на 3D материални обекти е полезна за много цели: опазване, реконструкция, развлечение, специални изложби, алтернативна методология на преподаване и разпространение на култура. Този документ описва казус от 3D моделиране на Кивота на Св. Августин, скулптура от 14-ти век, разположена в Павия (Италия) и 3D отпечатването на двадесет статуи от този актив. Проектът е разработен чрез прилагане на подход на учене чрез

преживяване в курс на университетско ниво, преподаващ компютърна графика чрез цифрови хуманитарни науки. Очертана е кратка история на представянията, редактирането и последващата обработка за 3D печат.

Abstract: The replication of artworks to obtain 3D tangible objects is useful for many purposes: preservation, reconstruction, edutainment, special exhibitions, alternative teaching methodology, and dissemination of culture. This paper describes the case study of the 3D modeling of the Ark of St. Augustine, a 14 th-century sculpture located in Pavia (Italy), and the 3D printing of twenty statues of this asset. The project was developed applying an experiential learning approach in a university-level course, teaching Computer Graphics through digital humanities. A brief history of the representations, editing and post processing for 3D printing are outlined.