

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ НА ГЛ. АС. Д-Р ВЛАДИСЛАВ
ИВАНОВ ПО КОНКУРСА ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА
ДЛЪЖНОСТ „ДОЦЕНТ“

1. Стефанов А., В. Иванов, *Динамична идентификация на механичните параметри на зъбно-ремъчни предавки на базата на експериментални изследвания*, XXIII МНТК „АДП-2014“, Созопол, България, 2014, стр. 157-162, ISSN 1310-3946.

Резюме: Целта на представената работа е да бъде изяснено динамичното поведение на ЗРП със сдвоен ремък. За по-широкото приложение на този вид предавки при проектирането на високоскоростни линейни задвижвания е необходимо извършването на динамичната им идентификация. За целта е разработен изпитвателен стенд за експериментално определяне на динамичните параметри на ЗРП при различни условия на натоварване.

Abstract: The purpose of this paper is to clarify the dynamic behavior of Toothed-Belt Drives with twin belt. A wider application of this type of drives in the design of high-speed linear actuators requires their dynamic identification. For this purpose a test rig for experimental determination of the dynamic parameters of Toothed-Belt Drives under different loading conditions is designed.

2. V. Ivanov, A. G. Stefanov, T. D. Neshkov, *Development of a Statistical Model to Describe the Dynamic Behavior of Timing Belt Drives*, Proceedings of the XII International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM 2014, pp. 180-183, ISBN 978-86-6125-117-7.

Резюме: По-широкото приложение на задвижванията с ангренажен ремък при разработването на високоскоростни линейни задвижвания изисква прецизна динамична идентификация. За тази цел динамичните параметри на ангренажно ремъчно задвижване при различни условия на натоварване са експериментално определени и с помощта на програмата MINITAB.16 са изведени статистически модели, които адекватно описват функционалната връзка между целевата функция δ (логаритмичен декремент) и параметрите на ремъчното задвижване. Разработен е модел на множествена линейна регресия за определяне на относителната

зависимост на δ от стъпката на зъбния ремък, размера на предварителното натоварване и дължината на контакта.

Abstract: The wider application of Timing Belt Drives in the high-speed linear actuators development requires precise dynamic identification. For that purpose the dynamic parameters of a Timing Belt Drive under different loading conditions are experimentally determined and using the program MINITAB.16 statistical models are derived that adequately describe the functional relationship between the target function δ (Logarithmic Decrement) and the parameters of the Timing Belt Drive. A multiple linear regression model is developed to determine the relative dependence of δ against the pitch of the timing belt, the size of the preload, and the length of contact.

3. **Иванов В., Н. Стоименов, Д. Карастоянов, Л. Димитров, В. Георгиева, Л. Клочков, *Експериментално изследване температурата при опресоване на DC кондензаторни секции част I - Анализ на технологичния процес и разработване на методика, International Conference Robotics, Automation and Mechatronics'15 RAM 2015, Sofia, Bulgaria, November 5, 2015., сmp. 13-18, ISSN 1314-4634.***

Резюме: В настоящата работа е изследвана температурата при опресоването на кондензаторни секции. Анализирани са технологичният процес и е разгледан принципът на действие за опресоване на DC кондензаторни секции. Разработена е методика за провеждане на експерименталното изследване.

Abstract: In the present work, the furnace temperature of capacitor sections is investigated. The technological process is analyzed and the principle of operation for pressing DC capacitor sections is considered. A methodology has been developed for conducting the experimental research.

4. **Стоименов Н., В. Иванов, Д. Карастоянов, Л. Димитров, В. Георгиева, Л. Клочков, *Експериментално изследване температурата при опресоване на DC кондензаторни секции част II - Реализиране изследването на температурата при опресоване на кондензаторни секции, International Conference Robotics, Automation and Mechatronics'15 RAM 2015, Sofia, Bulgaria, November 5, 2015., сmp. 19-24, ISSN 1314-4634.***

Резюме: В настоящата статия е осъществена техническата реализация за опресването на DC кондензаторни секции. Разгледано е последователното изпълняване на технологичния процес. Показани са заснетите термални изображения и са обработени получените резултати, нанесени в таблица.

Abstract: In this paper, the technical realization of the pressing of DC capacitor sections is carried out. The sequential implementation of the technological process is considered. The captured thermal images are shown and the obtained results are processed and tabulated.

5. Стоименов Н., В. Иванов, Д. Карастоянов, Л. Димитров, В. Георгиева, Л. Клочков, *Експериментално изследване температурата при опресване на DC кондензаторни секции част III - Графично представяне на отчетените температури, съдържащи се в термалните изображения, International Conference Robotics, Automation and Mechatronics'15 RAM 2015, Sofia, Bulgaria, November 5, 2015., стр. 25-30, ISSN 1314-4634.*

Резюме: В настоящата работа е изследвана температурата при опресването на DC кондензаторни секции. Реализирано и анализирано е графично представяне на отчетените температури, съдържащи се в термалните изображения.

Abstract: In the present work, the furnace temperature of DC capacitor sections was investigated. A graphical representation of the recorded temperatures contained in the thermal images was realized and analyzed.

6. Nikolov K., V. Ivanov, O. Cankaya, L. Dimitrov, *Use of Carbon Nanotube Composites in Gearing, Proceedings of the 5-th International Conference on Power Transmission, October 05-08, 2016, pp. 23-30, Ohrid, Macedonia, ISBN: 978-608-4624-25-7.*

Резюме: Зъбните колела са един от най-сложните машинни елементи. Поради функцията, си те са подложени на комплексно натоварване. Следователно изискванията към материалите за зъбни колела са много високи. В тях възникват напрежения на огъване и контактни напрежения, освен това трябва да притежават висока издръжливост и

износоустойчивост. Обикновено за производство на зъбни колела се използват легирани стомани. В наши дни конструкторите и производителите внедряват неметални зъбни колела в трансмисиите, поради добрите им механични свойства, като високи модул на еластичност и якост на опън. Тези механични характеристики все още не са много добре проучени и това е причината, поради която конструкторите и инженерите се страхуват да ги прилагат. Един от най-новите материали в тази област са композитите от въглеродни нанотръби. Тази публикация описва кога и как са въведени тези композити и кои са специфичните свойства, които дават предимства при внедряването им в силовите предавания.

Abstract: Gears are one of the most complicated machine elements. Due to their function they experience complex loading conditions. Therefore the requirements to gear materials are very high. They have to withstand bending and contact stress, to have high durability and wear ability. Usually alloy steels are used for production of gears. Nowadays designers and producers implement non-metallic gears in power transmissions because of their better mechanical properties, like high elastic modulus and tensile strength just to name a few. These properties are still not very well examined and this is the reason why designers and engineers are scared of implementing them. One of newest materials in this area are the carbon nanotube composites. This paper describes when and how those composites have been introduced and what are the specific properties that give advantages in their implementation in transfer of power.

7. Nikolov K., V. Ivanov, M. Radenkov, O. Cankaya, L. Dimitrov, *Materials Selection for Carbon Nanotube Composites in Power Transmission*, Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки, 2016, ISSN 1728-4260.

Резюме: В наши дни конструкторите и производителите използват неметални зъбни колела в силови трансмисии поради техните добри механични свойства, като висок модул на еластичност, якост на опън и висока устойчивост на износване. За да проучим тези свойства, трябва да се запознаем с най-разпространените материали, използвани за направата на композити като POM, PEEK, PA 6, PA 6/6, UHMWPE и един от най-новите материали в тази област – въглеродни нанотръби (CNT). Тази статия описва как да изберем най-добрите материали, за да създадем композита, от който се нуждаем предвид конкретните приложения.

Статията също така дава информация за полимерите и сравнение между тях и CNT.

Abstract: Nowadays designers and producers implement non-metallic gears in power transmissions because of their better mechanical properties, like high elastic modulus, tensile strength and high wear resistance. In order to examine these properties we need to get familiarized with the most common materials used to make composites, like POM, PEEK, PA 6, PA 6/6, UHMWPE and one of newest materials in this area – carbon nanotubes (CNTs). This paper describes how to select the best materials in order to create the composite we need for the necessary applications. The article also gives information about the polymers and a comparison between them and CNTs.

8. Кирил Николов, Владислав Иванов, Адхезионна якост на съединение тип вал-втулка, Българско списание за инженерно проектиране, брой 34, октомври 2017 г., ISSN 1313-7530.

Резюме: Един от методите за намиране на решение на генералния проблем за олекотяване на конструкциите и запазване на тяхната надеждност при състезателните автомобили е използването на лепени съединения. Международният студентски проект Formula Student позволява на студентите от инженерни специалности да намират връзка между теория и практика в реални условия, в случая да създадат лепените съединения и изпитат тяхната здравина, като в процеса да придобият нови знания от първа ръка в един от най-технологичните спортове. Основните резултати от това изследване показват, че правилно създаденото лепено съединение между стоманен прът и тръби от въглеродни влакна за носачите на спортен автомобил е достатъчно здраво и надеждно, като по този начин се постига олекотяване на конструкцията, без това да влияе на здравината ѝ или да бъде концентратор на напрежения.

Abstract: One of the methods of finding a solution to the general problem of lightening structures while preserving their reliability in racing cars is the use of glued joints. The international student project Formula Student allows engineering students to find a connection between theory and practice in real conditions, in this case to create the glued joints and test their strength, in the process gaining new knowledge first-hand in one of the most technological

sports. The main results of this research show that a properly designed bonded joint between steel bar and carbon fiber tubes for the sports car's struts is sufficiently strong and reliable, thereby achieving lightening of the structure without affecting its strength or be a stress concentrator.

9. А. Александров, В. Иванов, „Зъбни зацепвания в кинематични скулптури и произведения на изкуството“, Двдесета национална младежка научно-практическа конференция – 16-17.11.2023, ISSN 1314-8931.

Резюме: В доклада са представени разнообразни примери за кинематични скулптури и други модели от сферата на изкуството и развлекателните продукти, в основата на чиято конструкция и визуален ефект стоят зъбни зацепвания. Въпреки разграничението от основните области на приложение на зъбните предавки, могат да бъдат намерени интересни технически решения, отличаващи се със сложни за синтез и формообразуване зъбни механизми, изключително рядко срещани в други технически сфери. В хода на доклада ще бъдат разгледани различни примерни модели от гледна точка на тяхната зъбна геометрия и кинематични характеристики.

Abstract: The paper presents a variety of examples of kinematic sculptures and other art and entertainment models based on the construction and visual effect of gear trains. Despite the distinction from the main areas of application of gears, interesting technical solutions can be found, distinguished by complex for synthesis and shaping gear mechanisms, extremely rare in other technical fields. In the course of the paper, various example models will be examined in terms of their tooth geometry and kinematic characteristics.

10. Volodymyr Kudriashov, Vladislav Ivanov, Kiril Alexiev, Petia Koprinkova-Hristova, *Microphone Array for Non-contact Monitoring of Rolling Bearings*, Advanced Computing in Industrial Mathematics, Studies in Computational Intelligence 681, Springer International Publishing AG 2017, pp. 103-113, ISBN 978-3-319-49543-9 ISBN 978-3-319-49544-6 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-49544-6_9.

Резюме: Статията описва безконтактен метод за откриване на загуба на смазване в сачмени лагери. Акустична камера, състояща се от набор от

микрофони, се използва за измерване на шума в лагерите. Установено е, че загубата на смазване повишава полученото звуково налягане от 3 до 33 dB, в честотния диапазон 10Hz– 20 kHz. Автоматичното откриване на загубата на смазване може да се извърши чрез техника за прагово определяне.

Abstract: A non-contact approach for detection of lubrication loss in ball bearings is described in the paper. An acoustic camera consisting of array of microphones and camera is used for measuring bearing noise. It is found that the lubrication loss increases the obtained sound pressure from 3 to 33 dB, in the frequency range 10Hz–20 kHz. Automatic detection of the lubrication loss may be done by a thresholding technique.

11. Petia Koprinkova-Hristova, Volodymyr Kudriashov, Kiril Alexiev, Iurii Chyrka, Vladislav Ivanov and Petko Nedyalkov, *Smart Feature Extraction from Acoustic Camera Multi-sensor Measurements, Innovative Approaches and Solutions in Advanced Intelligent Systems, Springer International Publishing Switzerland 2016, pp. 241-256, ISSN 1860-949X, ISSN 1860-9503 (electronic) Studies in Computational Intelligence, ISBN 978-3-319-32206-3, ISBN 978-3-319-32207-0 (eBook).*

Резюме: Статията прилага наскоро разработен интелигентен подход за извличане на информация от многоизмерни данни с помощта на Echo state networks (ESN) към фокусираните спектри, получени от мултисензорни измервания с акустична камера. Целта на изследването е разработване на дистанционна диагностична система за прогнозиране на износване на лагерите. Разработена е процедура за първоначален избор на характеристики и извличане на характеристики от фокусирани спектри. Алгоритъмът за групиране и класификаторите (SVM) са приложени за разграничаване на тестваните лагери в два класа по отношение на техните състояние („Годен“ или „Негоден“). Сравнени са резултатите, използващи различни измервания на пространството на извлечените характеристики.

Abstract: The paper applies recently developed smart approach for feature extraction from multi-dimensional data sets using Echo state networks (ESN) to the focalized spectra obtained from the acoustic camera multisensor measurements. The aim of the study is development of distance diagnostic system for prediction of wearing out of bearings. The procedure for initial features selection and features extraction from the focalized spectra was developed. Then the k-means clustering algorithm and Support vector machine (SVM) classifiers were applied to differentiate the tested bearings

into two classes with respect to their condition (“Good” or “Bad”). The results using different dimensions of the extracted features space were compared.

12. O. Huerta, A. Kus, E. Unver, R. Arslan, M. Dawood, M. Kofoglu and V. Ivanov, *A Design-based Approach to Enhancing Technical Drawing Skills in Design and Engineering Education using VR and AR Tools*, 10th International Conference on Information Visualization Theory and Applications IVAPP, February 25 - 27, 2019 Prague, Czech Republic, ISBN 978-989758354-4, DOI 10.5220/0007566003060313.

Резюме: Съществуват притеснения от страна на институциите за висше образование и индустрията относно спада в прилагането на стандартите за изпълнението на технически чертежи, поради липсата на разбиране на основните геометрични конструкции и уменията за чертане, които са в основата на най-добрите практики. Има все повече доказателства, че симулациите/анимациите заедно с технологиите за разширена и виртуална реалност (AR/VR) могат да подобрят ангажираността, компетентността и уменията на обучаемите, особено в сравнение с традиционните дидактически методи. Въпреки това, този подход към преподаването и ученето е труден, когато се изучава от разстояние или без достъп до подходящите технологии за извършване на предложените дейности. Това води до необходимостта от разработване на подходящи методи и съдържание, които отговарят на този педагогически проблем. Това изследване описва разработването на AR/VR приложение за подпомагане на студенти по дизайн и инженерство в образованието и индустрията. Използвайки мултидисциплинарна изследователска методология, базирана на дизайна, този финансиран от Европа (Великобритания, България, Турция) изследователски проект съчетава педагогика и технология, за да се подходи към проблемите на образованието и да се разработи AR/VR образователно решение за справяне с обучителните трудности в рамките на идентифицираните различни критични категории. Тази разработка се основава на констатации от международно проучване в три различни категории, обхващащи възприемането на образованието на в областта на техническата документация ТД, оценката на знанията и способностите на ТД и очакванията за образованието на ТД. Този изследователски проект също обхваща трудностите и добрите практики на мултидисциплинарни екипи за разработване на ТД и AR/VR съдържание, като подходите може да се различават в различните практики.

Abstract: There are concerns from higher education (HE) institutions and industry about the decline in standards of technical drawings (TDs) due to the lack of understanding of basic geometric construction and the conventions of

drafting skills that underpin the best practices. There is growing evidence that simulations/animations along with augmented and virtual reality (AR/VR) technologies can improve learners' engagement, competence, and skills; especially when compared to traditional didactic methods. However, this approach to teaching and learning (T&L) is difficult when studied at distance, or without access to the appropriate technologies to carry out the suggested activities. Leading to the need to develop appropriate methods and content that suit this pedagogical problem.

This paper describes the development of an AR/VR application to support the T&L of design and engineering students in education and industry. Using a multi-disciplinary design-based research methodology, this European (UK, Bulgaria, Turkey) funded research project combines pedagogy and technology to approach TDs education problems; and to develop an AR/VR education solution to address learning difficulties within the different critical TDs categories identified.

This development is based on findings from an international study in three different categories covering the perception of TDs education, assessing of TDs knowledge and ability, and expectations of TDs education. This research project also covers the difficulties and good practices of multi-disciplinary teams for developing TDs and AR/VR contents where the approaches to T&L may differ between practices.

13. Alexey Kolker, Sofia Oshchepkova, Zhanna Pershina, Lubomir Dimitrov, Vladislav Ivanov, Aquib Rashid and Mohamad Bdiwi, *The ray tracing based tool for generation artificial images and Neural Network training*, 12th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, Online Streaming, November 2 - 4, 2020, ISBN 978-989758474-9.

Резюме: Създаването на качествено аотиран набор от данни е една от основните задачи в областта на технологиите за дълбоко обучение при разпознаване на модел. Въпреки това, в реалния свят събирането на достатъчен брой детайлни изображения на обект е трудно и отнема много време. Статията разглежда подход за създаване на синтетични набори от данни, базирани на метод за проследяване на лъчи. Този документ също така представя резултатите от тестовете за успех на сегментирането на изображение на реален обект чрез конволюционни невронни мрежи, обучени изцяло върху синтетични данни и данни от различен характер.

Abstract: Creating quality-annotated dataset is one of the main tasks in the field of deep learning technologies for pattern recognition. However, in the real world, collecting a sufficient number of detailed images of an object is difficult and time-consuming. The article considers an approach to creating

synthetic datasets based on the ray tracing method. This paper also presents the results of success tests of real object image segmentation by convolutional neural networks, trained entirely on synthetic data and data of different nature.

14. Ivanov, V., A. Aleksandrov, M. Bdiwi, A. Popov, A. Rashid, Z. Pershina, A. Kolker, L. Dimitrov, *Bin Picking Pneumatic-Mechanical Gripper for Industrial Manipulators*, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HITech2021, Proceedings, 7 October 2021 through 8 October 2021, ISBN: 978-166544873-4, DOI: 10.1109/HITech53072.2021.9614215.

Резюме: Човешкото тяло е усъвършенствана и сложна машина. Проста задача като хващането на обект, която се извършва интуитивно, затруднява изследователите от десетилетия. При хората е възможно осъществяването на оптимален и безопасен захват на всеки един предмет. Дори за обекти, които никога преди не сме виждали, можем да изберем възможно най-добрия захват и можем да се адаптираме към промените на околната среда, за да постигнем по-добро хващане въз основа на познанието и опита. Една от основните способности на хората е способността им да научават непознати неща и процеси. Тази способност ни помага да се адаптираме към различни ситуации и все пак да можем да разрешим проблем. Настоящата работа се фокусира върху разработването на самообучаваща се роботизирана система, която може да възпроизведе човешките способности за учене.

Предлаганата система се състои от два подмодула:

1) Визуален анализ и мониторинг на околната среда, който осигурява точна глобална и локална информация за зоната, в която роботът трябва да предаде конкретния обект;

2) Безопасен и гъвкав захват за събиране на кошчета, който обработва различни обекти със сложна геометрия.

В разработката, финансирана от европейска програма ERA.Net RUS PLUS 2017, участват трима партньора: IWU Кемниц (Германия), Новосибирски държавен технически университет (Русия) и Технически университет в София (България).

Abstract: The human body is an advanced and complex machine. A simple task like grasping an object, which is done intuitively, has puzzled researchers for decades. For each object, humans have a suitable grip to grab it optimally and safely. Even for objects which we have never seen before, we can choose the best possible grip and can adapt as the environment changes to get a better grip based on cognition and experience. One of the main capabilities of humans is their ability to learn about unfamiliar things and processes. This

capability helps us adapt to different situations and still be able to solve a problem.

This work focuses on developing a self-learning robotic system which can replicate the human learning capabilities in a handing-over task. The proposed system consists of two sub-modules:

- 1) Vision analysis and environment monitoring, which provides accurate global and local information about the area in which the robot has to hand over the specific object;
- 2) Safe and flexible bin-picking gripper, which handles various objects with complex geometries.

The work is a consortium of 3 partners: IWU Chemnitz (Germany), Novosibirsk State Technical University (Russia) and Technical University of Sofia (Bulgaria) under European program ERA.Net RUS PLUS 2017.

15. Vrcan, Z., V. Ivanov, A. Aleksandrov, M. Isametova, *Size and efficiency based comparison of kinematically equivalent two-carrier planetary gear trains*, Engineering Review, Volume 42, Issue 3, 2022, ISSN: 13309587, DOI: 10.30765/er.1989.

Резюме: Предметът на тази статия е двуводилна планетна предавка, която е разработена за конкретна цел. Тази планетна предавка може да се използва в приложения, при които има отрицателно предавателно отношение в диапазона $-3...-143$. В този случай механичните и размерните характеристики на планетната предавка са анализирани за номинални отрицателни предавателни съотношения от -30 и -40 . Подбрани са единствено комбинации, осигуряващи минималните радиални размери на планетната предавка. Последващият анализ показва, че радиалните размери на планетната предавка могат да бъдат сведени до минимум, когато съотношението на референтните диаметри на короните са близки, което означава, че корпусът на планетната предавка ще бъде по-скоро цилиндричен, отколкото стъпаловиден. Тази статия също така предоставя общ преглед на софтуерния пакет DVOBRZ, използван за синтезиране на различните компоновки на скоростната кутия при необходимото предавателно отношение. Софтуерът DVOBRZ е използван за избор на всички генерирани планетни предавки, отговарящи на критериите за минимални размери и приемлив диапазон на ефективност.

Abstract: The subject of this paper is a two-carrier planetary gear train (PGT) which was developed for a specific purpose. This PGT may be used for applications in which a negative transmission ratio in the range $-3...-143$ is required. In this case, the mechanical and dimensional properties of the PGT have been analysed for nominal negative transmission ratios of -30 and -40 .

All possible combinations of simple component PGT ideal torque ratios providing those transmission ratios were obtained. Only the combinations providing the minimum radial dimensions of the PGT assembly were selected. Subsequent analysis has shown that the PGT radial dimensions will be minimised when the ratio of the reference diameters of the planetary unit ring gears is close to unity, meaning that the PGT casing will be cylindrical rather than stepped. This paper also provides an overview of the DVOBRZ software package used to synthesize the different gearbox layouts for the required transmission ratio, combined with a basic introduction to single speed two-carrier PGTs for better understanding. The DVOBRZ software was used to select all the acceptable gearboxes were selected from the set of generated PGTs according to the criteria of minimum dimensions and acceptable efficiency range. This set of PGTs was checked for kinematic feasibility and construction concepts were created for feasible layouts.

16. V. Ivanov, A. Aleksandrov, V. Tsonev, N. Kuzmanov, S. Troha, L. Dimitrov, *The Effect of External Forces on the Load Sharing of a Full Planet Engagement Planetary Gear Train*, 3rd International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022, 24 November 2022 through 26 November 2022, ISBN: 978-166549149-5, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990054.

Резюме: Целта на изследването е да се проучи въздействието на външните сили върху разпределението на натоварването при планетна предавка с взаимно зацепени сателити. Този тип планетни предавки имат висока специфична мощност, но поради сложността на разположението на сателити и произтичащите от това специфични условия за монтаж и съседство, те не се използват широко и се знае много малко за разпределението на натоварването между сателитите, особено в случай на допълнителни външни натоварвания, приложени върху зъбната предавка. За да се проучи това влияние, е проектиран и произведен специализиран стенд, използващ затворен контур на потока на мощността, който позволява прилагането на външно натоварване, успоредно на приложения въртящ момент. Проведено е динамично изпитване при ниска скорост с различни сценарии на натоварване и позиции на водилото. Всички данни, касаещи напреженията на огъване в осите, се получават чрез тензодатчици. Определен е коефициента на разпределение на натоварването LSF за отделните сателити и резултатите се представят графично.

Abstract: The aim of the study is to investigate the effects of external forces on the load sharing characteristics of the full planet engagement gear train. This type of planetary gear trains has a high power density but due to the

complexity of the planets' arrangement and the resulting specific assembly and neighbouring conditions they are not widely used and there is very little known about the load distribution between the planets, especially in case of additional external loads applied to the gear train. To explore that influence a special test rig using a closed loop power flow is designed and manufactured allowing for the application of external load parallel to the torque applied. Low speed dynamic testing is conducted with different load scenarios and positions of the carrier. All data is acquired with strain gauges and the resulting bending stresses in the pins of the planets are calculated. The load sharing factor LSF is calculated for the planets and the results are presented graphically.

17. R. Velichkova, V. Ivanov, A. Stanilov, M. Pushkarov, A. Aleksandrov, I. Simova, *Modelling of a Test-rig for the River Energy Utilization*, 3rd International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022, 24 November 2022 through 26 November 2022, ISBN: 978-166549149-5, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990701.

Резюме: Работата представя моделиране на стенд за изпитване с хидрокинетични турбини. Хидрокинетичната турбина или турбината с течаща вода се очертава като устойчива алтернатива за генериране на електроенергия в реки, в участъци с нисък наклон в резултат на кинетичната енергия на техните течения или бързеи.

Abstract: The work presents modeling of a test-rig with hydrokinetic turbines. The hydrokinetic turbine or running water turbine has emerged as a sustainable alternative for power generation in rivers, in low slope stretches, from the kinetic energy of its currents or rapids.

18.V. Ivanov, *Load Sharing Analysis of a Full Planet Engagement Planetary Gear Train*, International Conference on Electronics, Engineering Physics and Earth Science (EEPES 2023), 21st-23rd June, 2023 in Kavala, Greece, <https://doi.org/10.1063/5.0195834>

Резюме: Целта на изследването е да се анализира влиянието на хлабините в зацепването върху статичното разпределение на натоварването при планетна предавка с взаимно зацепени сателити. Този тип планетни предавки е малко известен, но предлага много висока плътност на мощността, което го прави подходящ за големи натоварвания, където е необходим компактен дизайн. За извършване на статичен анализ е изграден двумерен модел на зъбната предавка. Моделът е създаден специално за планетна предавка с дванадесет

планети, но може лесно да бъде модифициран, за да пасне на всяка друга планетарна зъбна предавка. Симулирани се девет различни сценария за хлабини в зацепването, а разпределението на натоварването между сателитите е представено под формата на коефициент на разпределение на натоварване LSF_n .

Abstract: The aim of the study is to analyse the influence of the tooth separation on the static load sharing of a full planet engagement gear train. This type of planetary gear trains is little known but offers a very high power density which makes it suitable for heavy duty applications where a compact design is needed. To perform the static analysis a two-dimensional lumped mass model of the gear train is built. The model is built specifically for a planetary gear train arrangement with twelve planets but can be easily modified to fit any other full planet engagement gear train. Nine different tooth separation scenarios are simulated and the load sharing between the planets is presented in form of a load sharing factor LSF_n .

19. Aleksandrov, A., V. Ivanov, *The Influence of Planet Position on Axle Loads in Double Planet Planetary Gear Trains*, Eng. Proc. 2023, 41, 3, MDPI, <https://doi.org/10.3390/engproc2023041003>

Резюме: Тази статия изследва влиянието на разположението на сателитите върху натоварванията на осите при планетни предавки с два реда сателити. Проучването включва основна информация за вида на използваната планетна предавка, теоретични данни, симулации с метод на крайните елементи и емпирични експерименти, за да предостави повече подробна информация за влиянието на разположението на оста на сателитите върху натоварването на лагера при различни сценарии. Тестов модел с шест различни настройки е използван за проучванията. Проведени са симулации по метода на крайните елементи, за да се изследва моделът и да се даде по-изчерпателна информация за ефекта на разположението на осите. Проведени са експерименти на тестов стенд за валидиране на теоретичните и симулационните резултати. Резултатите показват, че разположението оказва влияние върху разпределението на натоварване между лагерите на външните и вътрешните сателити. Това проучване има за цел да предостави по-задълбочен поглед върху дизайна и оптимизирането на планетни предавки.

Abstract: This article investigates the influence of planet mounting position on axle loads in double planet planetary gear trains. The study includes basic information about the type of geartrain used, theoretical data, finite element analysis simulations, and empirical experiments to provide more detailed data

on the impact of planet pin position on bearing loads in different scenarios. A test model with six different setups is designed for the studies. Finite element simulations were then conducted to examine the model and to give more comprehensive information on the effect of pin location. Empirical experiments were conducted on a test rig to verify the theoretical and simulation results. The results indicate that the position of the planet pins has an impact on the distribution of load between the bearings of the outer and inner planets of the gear train. This study aims to provide more insights into the design and optimization of planetary gear trains when evaluating the loads on the bearings of the planet gears.

20. V. Ivanov, Z. Tzenova, *Static Load Sharing Analysis of a Full Pinion Engagement Planetary Gear Train Based on Statistical Simulation*, 2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), 23 – 25 November, 2023, Plovdiv, Bulgaria, *Eng. Proc.* 2024, 60(1), 3, MDPI, <https://doi.org/10.3390/engproc2024060003>

Резюме: Планетните предавки с взаимно зацепени сателити са сравнително малко известни, когато става въпрос за разпределението на натоварването между сателитите. В тази статия е направен опит да се компенсира липсата на статистически данни чрез разширяване на математическия модел с Монте Карло симулация, като по този начин се генерират хиляди различни комбинации за отклонения в разположението на осите на сателитите. Прието е нормално разпределение за случайните променливи. Коефициентът на статичното разпределение на натоварването е определен за девет сценария с различни математически очаквания и средни квадратични отклонения.

Abstract: The full pinion engagement planetary gear trains are comparatively little known especially when it comes to the load sharing between the planets. In this paper, an attempt has been made to compensate for the lack of statistical data by extending the lumped mass model with the Monte Carlo simulation, thus generating thousands of different combinations for the pinhole position errors. A normal distribution has been assumed for the random variables. The static load sharing factor and the mesh load factor have been determined for nine scenarios with different mathematical expectations and mean deviations.

21. A. Alexandrov, V. Ivanov, *Design and modelling of spherical shaped gear arrangement in kinematic sculpture*, 2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), 23 – 25 November, 2023, Plovdiv, Bulgaria, *Eng. Proc.* 2024, 60(1), 6, <https://doi.org/10.3390/engproc2024060006>

Резюме: Изследването представя анализ и ръководство за синтез на зъбни зацепвания със сферична форма в кинематични скулптури. Проучват се специфичните условия за генериране на такива зацепвания като условията за зацепване при затворен контур, геометрията на зъбните колела, възможните модели, избора на размери и брой зъби. Частично е описана и началната геометрия, която се основава на изпъкнали полиедри. Това е солидна триизмерна фигура с плоски многоъгълни лица, които са затворени, като всички ъгли между съседни лица са по-малки или равни на 180 градуса и няма области на вдлъбнатини в структурата си. Представени са два различни примера на два различни полиедри с различно разположение на зъбните колела.

Abstract: The study presents an analysis and guide for the synthesis of a spherical shaped gear mesh in kinematic sculptures. The specific conditions for generating such arrangements are investigated, like the mesh condition for constrained gear systems, the geometry of forming gears, possible patterns, choice of dimensions, and number of teeth. The starting geometry is also partially described, which is based on convex polyhedrons. It is a solid three-dimensional figure with flat polygonal faces that are closed, where all the angles between adjacent faces are less than or equal to 180 degrees, and there are no concave regions or indentations in its structure. Two different examples are presented based on two different polyhedrons with different gear arrangements.