

## **РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ**

**на гл. ас. д-р инж. Силвия Владимирова Дечкова**  
представени за участие в конкурс за заемане на академичната  
длъжност „доцент“ в професионално направление 5.1 „Машинно  
инженерство“, специалност „Приложна механика“, публикуван в  
ДВ бр. 98/24.11.2023 г.

Катедра по Механика, машиностроене и топлотехника,  
Инженерно-педагогически факултет - Сливен,  
Технически университет София

---

## **ABSTRACTS OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS**

of Ch. Asst. Eng. Silvia Vladimirova Dechkova, PhD  
to enter a competition for the academic position of Associate  
Professor in 5.1 Professional field of Mechanical Engineering,  
scientific specialty Applied Mechanics, announced in the State  
Gazette № 98/24.11.2023

Department of Mechanics, Mechanical Engineering and  
Thermal Engineering,  
Faculty of Engineering and Pedagogy - Sliven,  
Technical University of Sofia

**Общо описание на представените научни публикации съгласно Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона в Република България и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Технически университет - София**

За участие в конкурса са представени 1 монография, 1 учебник и 40 научни труда по обективно измеримите показатели по 5.1. Професионална сфера. Те покриват съответните минимални национални изисквания за заемане на академичната длъжност, както следва:

**Показател А1:** Диплома за придобита образователна и научна степен доктор по професионално направление 5.1. Машинно инженерство, научна специалност „Приложна механика“. Диплома № ТУС-ИПФ45-НС1-024, издадена 13.10. 2014 г. от ТУ-София, ИПФ-Сливен (**50 точки**).

**Показател В3:** Монографичното изследване е на тема „Приложение на метода на крайните елементи при анализ на удар при пътнотранспортно произшествие“. Издателство и производство - София : ТУ, 2023, ISBN - 978-619-167-522-7, COBISS.BG-ID – 60247816 (**100 точки**).

**Показател Г7:** Представени са 13 публикации, публикувани в специализирано научно издание, което е реферирано и индексирано в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science) (**170 точки**).

**Показател Г8:** Представени са 27 публикации в съавторство, които са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране (**235 точки**).

**General description of the submitted scientific publications according to the Academic Staff Development Act in the Republic of Bulgaria, the Regulations for the Implementation of the Act in the Republic of Bulgaria and the Regulations for Conditions and Order for Holding Academic Positions at the Technical University of Sofia**

For participation in the competition, 1 monography, 1 textbook and 40 scientific papers were submitted according to the objectively measurable indicators relevant to 5.1. Professional field. They cover the relevant minimum national requirements for holding the academic position, as follows:

**Indicator A1:** Diploma for the acquired educational and scientific doctorate degree in 5.1. Professional field of Mechanical Engineering, scientific specialty of Applied Mechanics. Diploma № TUS-IPF45-HC1-024, issued on 13.10.2014 by TU-Sofia, EPF-Sliven (**50 points**).

**Indicator B3:** The monographic study is on "Application of the Finite Element Method in Traffic Crash Impact Analysis". Publishing and production - Sofia: TU, 2023, ISBN - 978-619-167-522-7, COBISS.BG-ID – 60247816 (**100 points**).

**Indicator G7:** 15 publications are presented, and published in a specialized scientific publication, which is referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (Scopus, Web of Science) (**170 points**).

**Indicator G8:** 27 co-authored publications published in non-refereed peer-reviewed journals are presented (**235 points**).

**Показател D12:** Представени са 18 цитирания в научни публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**180 точки**).

**Показател D13:** Представени са 9 цитирания в монографии и колективни томове с научно рецензиране“ (**27 точки**).

**Показател D14:** Представени са 14 цитати в нереперирани рецензирани списания (28 точки) (**28 точки**).

**Показател E18:** Представен е списък с участия в 3 национални научни или образователни проекта (**30 точки**).

**Показател E24:** Публикуван университетски учебник, използван в училищната мрежа (20 точки) (**20 точки**).

**Показател Ж30:** Справка за проведените лекции за последните три години в ТУ-София, Инженерно-педагогически факултет-Сливен по учебни дисциплини от 5.1 Професионално направление Машинно инженерство, научна специална приложна механика в катедра „Механика, машиностроене и Топлотехника: в размер на 609 академични часа (**609 точки**).

**Показател 331.** Представена е 1 научна публикация в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus) (**10 точки**)

**Indicator D12:** 18 citations in scientific publications, referenced and indexed in world-famous databases with scientific information are submitted (**180 points**).

**Indicator D13:** 9 citations are submitted in monographic studies and peer-reviewed collective volumes (**27 points**).

**Indicator D14:** 14 citations in non-refereed peer-reviewed journals are submitted (**28 points**).

**Indicator E18:** A list of participations in 3 national scientific or educational projects is presented (**30 points**).

**Indicator E24:** Published university textbook used on school network (**20 points**).

**Indicator J30:** Reference for the number of lectures held for the last three years at the Technical University of Sofia, Faculty of Engineering and Pedagogy-Sliven in academic disciplines from 5.1 Professional field of Mechanical Engineering, scientific speciality Applied Mechanics in the Department of Mechanics, Mechanical Engineering and Thermal Engineering: amounting to 609 academic hours (**609 points**).

**Indicator Z31.** 1 scientific publication in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and/or with an impact rank (SJR on Scopus) is presented (**10 points**)

В Таблица 1 е представено покритието на критериите, по групи от показатели, на гл. ас. д-р инж. Силвия Дечкова, съпоставено с минималните изисквания за заемане на АД „доцент“ по професионално направление 5.1. Машинно инженерство в ТУ-София, които покриват минималните национални изисквания съгласно ППЗРАСРБ.

Table 1 presents the coverage of the criteria, by groups of indicators, of Ass. Prof. Eng. Silvia Dechkova, PhD, compared with the minimum requirements for holding the JSC "associate professor" in professional direction 5.1. Mechanical Engineering at TU-Sofia, which meets the minimum national requirements according to PPZRASRB.

Група Group	Съдържание Content	Минимални изисквани точки за АД Доцент/ Minimum required points for AD Ass. Professor	Брой точки по основни показатели от група/ Number of points by main indicators per group
A/A	Показател 1	50	50
B/V	Показател 3 или 4	100	100
G/G	Сума от показателите от 5 до 11	200	405
D/D	Сума от показателите от 12 до 15	50	235
E/E	Сума от показателите от 16 до 29, като минималният брой точки по показател E17 е 40	-	50
J/J	Сума от показателите от 30	30	609
Z/Z	Сума от показателите от 31	-	10
	<b>Общо/Total:</b>	<b>430</b>	<b>1 459</b>

Група Group	Показател Indicator	Минимален брой точки/ Minimum number of points	Брой точки на кандидата/ Number of points of the candidate	Брой научни публикации/ Number of scientific publications
A/A	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“/ 1. Dissertation work for the award of ONS "Doctor"	50	50	
	<b>Общо/Total:</b>		<b>50</b>	
B/V	3. Хабилитационен труд – монография/ 3. Habilitation work - monograph	100	100	
	<b>Общо/Total:</b>		<b>100</b>	
G/G	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация/ 7. Scientific publication in publications that are referenced and indexed in world- renowned databases of scientific information	40/n или по протокол	170	13 бр.
	8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове/ 8. Scientific publication in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective volumes	20/n или по протокол	235	27 бр.
	<b>Общо/Total:</b>		<b>405</b>	<b>40 бр.</b>

Д/Д	12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни толове/ 12. Citations or reviews in scientific publications referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information or in monographs and collective volumes	10	180	18 бр.
	13. Цитирания в монографии и колективни толове с научно рецензиране/ 13. Citations in peer-reviewed monographs and collective volumes	3	27	9 бр.
	14. Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране/ 14. Citations or reviews in non-refereed peer-reviewed journals	2	28	14 бр.
	<b>Общо/Total:</b>		<b>235</b>	<b>41 бр.</b>
Е/Е	18. Участие в национален научен или образователен проект/ 18. Participation in a national scientific or educational project	10	30	3 бр.
	24. Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа/ 24. A published university textbook or a textbook that is used on the school network	20/n	20	1 бр.
	<b>Общо/Total:</b>		<b>50</b>	<b>4 бр.</b>
Ж/Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА или в чуждестранни висши училища, създадени и функциониращи по законоустановения ред в съответната страна и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът/ 30. Schedule of lectures for the last three years at Bulgarian universities accredited by NAOA or at foreign higher schools, established and functioning according to the legal order in the respective country and in the disciplines of the professional direction in which the competition was announced	По една точка за всеки проведен лекционен час/ One point for each lecture hour	<b>609</b>	
З/З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)/	10	<b>10</b>	1 бр.

	<b>31. Scientific publications in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and/or with an impact rank (SJR on Scopus)</b>			
	<b>Общо/Total:</b>		<b>1 459</b>	

<b>Справка за изпълнение на Показател В3 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“</b>	<b>Information on the implementation of Indicator V3 for fulfillment of the minimum criteria, according to the Law on the Academic Position of Associates for the academic position "Associate Professor"</b>
---	---

№	Монография/ Monography	Автор/ Author	URL за достъп и разпечатка/ URL Access (екранна форма) на индексирането/ (screen form) of indexing	Точки за съответната публикация/ Points for the relevant post
В3/V3	<p>Приложение на метода на крайните елементи при анализ на удар при пътнотранспортно произшествие“. (Монография). Издателство и производство - София : ТУ, 2023, ISBN - 978-619-167-522-7, COBISS.BG-ID – 60247816</p> <p>Application of the Finite Element Method in Traffic Crash Impact Analysis. (Monograph). Publishing and production - Sofia: TU, 2023, ISBN - 978-619-167-522-7, COBISS.BG-ID – 60247816</p>	<p><b>Силвия Дечкова</b></p> <p><b>Silvia Dechkova</b></p>	<p><a href="https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/bib/60247816">https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/bib/60247816</a></p>	100
			<b>Общо/Total:</b>	<b>100</b>

#### РЕЗЮМЕ НА МОНОГРАФИЧЕН ТРУД

В монографията са представени научни изследвания на модели на транспортни средства и тела при тяхното деформиране чрез използване на специализирани софтуерни продукти. Компютърното моделиране се основава на метода на крайните елементи, като са разработени числени експерименти на различни по вид

#### SUMMARY OF A MONOGRAPH PAPER

The monograph presents scientific research of vehicle and body models in the process of deformation applying specialized software packages. Computer modelling is based on the finite element method, and numerical experiments of different types of traffic accidents have been developed. The results are compared

пътнотранспортни произшествия. Резултатите са съпоставени с разработени и утвърдени механоматематични модели и експериментални изследвания. Монографичният труд е с периметър на приложимост в техническия експертен анализ на пътнотранспортни произшествия, предназначен за съдебната система. Задължителният характер определя и значимостта на усъвършенстваните изследвания в тази област. Той би бил полезен и за докторанти, извършващи изследвания в областта на динамиката на движение на автомобил във фазата на удара. По-специално е динамичното моделиране на деформируеми тела по метода на крайните елементи. Изданието ще послужи и за обучение на високо квалифицирани експерти, изготвящи съдебни автотехнически експертизи. За улеснение на читателите към всеки раздел има въведение в областта на механиката, което би помогнало при усвояването на сложните механоматематични модели.

with developed and validated mechanical and mathematical models and experimental studies. The treatise has a scope of application in the technical expert analysis of traffic accidents intended for the judicial system. The mandatory nature also determines the importance of advanced research in this area. It is also useful for PhD students doing research on the dynamics of car motion in the impact phase. In particular, the focus is on the dynamic modelling of deformable bodies using the finite element method. The book will also help highly qualified experts preparing forensic auto technical examinations. For reader's convenience, each section has an introduction to the field of mechanics, which would guarantee the understanding of the complex mechanical and mathematical models.

**Справка за изпълнение на Показател Г7 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“**

**Information on the implementation of Indicator G7 for the implementation of the minimum criteria, according to the Law on the Academic Position of Associates for the academic position "Associate Professor"**

**Показател Г7.** Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**170 точки**). **Общ брой: 13**

**Indicator G7.** Scientific paper in publications, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (**170 points**).

**Total number: 13**

Трудовете представени за участие в конкурса по **показател Г7** са в следните тематични групи:

The papers submitted for participation in the contest under **indicator G7** are in the following thematic group:

1. Метод на крайни елементи 6;
2. Динамика на движение на автомобил 6;
3. Ултразвуковите измервателни системи 1.

1. Finite element method 6;
2. Car motion dynamics 6;
3. Ultrasonic measuring Systems 1.

№	Статия/Article	Съавтори Coauthors	Реферирана, Индексирана и къде/ Indexed and where	Точки Points
<b>1. Метод на крайни елементи/Finite element method</b>				
1.1	Examination of vehicle impact against stationary roadside objects. 9th International Scientific Conference on Research and Development of Mechanical Elements and Systems, IRMES 2019; University of Kragujevac, Faculty of Engineering Kragujevac; Serbia; 5 September 2019 through 7 September 2019; Code 154497, Kragujevac, Serbia 2019	Karapetkov S., L. Dimitrov, H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b>	Web of Science, Scopus	40/4=10
<p><b>Abstract</b> In this paper, a model of a car impact against a fixed roadside objects/safety barrier is presented and discussed to solve a mixed task: to determine the pre-impact velocity of the vehicle center of mass taking into consideration the recorded post-impact final rest position. The principle of conservation of mechanical energy was applied, whereas the energy of the rigid barrier deformation was estimated by the finite element method/FEM for an elasto-plastic body. FEM analysis was performed by integrating SolidWorks - SW Simulation software, the output data being the deformation of the safety barrier in the three dimensional space subjected to limited boundary conditions. The post-impact car motion was modelled by a multiscale spatial model, well established in modern accident reconstruction. The findings of the study point out the precision and accuracy of the crash pattern revealed in the accident reconstruction and essential in clarifying the situation with appropriate real facts. Two cases involving real-world head-on accident collisions against a fixed flexible barrier and a tank body are considered, which exemplify the adopted method.</p> <p><b>Резюме</b> Изследва се ПТП при удар на автомобил в крайпътно съоръжение преграда. Решава се смесена задача, с отчитане фазата на удара и макродвижението след удара до крайното положение на покой. Прилага се законът за съхранение на пълната механична енергия, като енергията на деформация на преградата се определя по МКЕ за еластопластично тяло. Анализът по МКЕ се извършва с помощта на програмен продукт SolidWorks – SW Simulation, като изходни данни са деформацията на преградата в тримерното пространство и съответните гранични условия. Движението на автомобила след удара се моделира с помощта на многомасов пространствен модел, утвърдил се в съвременната автотехническа експертиза. Резултатите от изследването позволяват да се изясни с достатъчна точност механизмът на ПТП, което е крайно необходимо за изясняване на фактическата обстановка. Приведени са два примера, базиращи се на реални ПТП на удар на автомобил в еластична ограда и резервоар.</p>				



1.2	Dynamic modelling of vehicle collisions using the finite element method. Cauchy problem. Journal of Engineering Science and Technology Review 15 (1) (2022) 134 - 144, DOI: 10.25103/jestr.151.17.	Karapetkov S., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b> , V. Uzunov	Web of Science, Scopus	40/4=10
-----	--	---	---------------------------	---------

<p><b>Abstract</b> This article discusses a boundary-value problem of impact between two cars, known as the Cauchy problem. The purpose of the task is to determine the two vehicles' center of mass velocity of motion prior impact, knowing the final rest positions after the accident and the crumple zone. Geometric modelling is performed in SolidWorks, and dynamic finite element analysis is carried out with Abaqus /Explicit. The initial data are the deformations of the vehicles in three-dimensional space and the respective boundary conditions. The movement of cars after the impact is modelled using a multi-mass spatial model. The macro movement is in a three-dimensional Cartesian coordinate system with six degrees of freedom. The deformation energy is determined by the finite element method for an elastoplastic body. The findings of the investigation are the initial conditions of macro movement of bodies after impact. The coincidence of the coordinates of the final rest positions of the cars and their trajectories on the previously described trends are an indicator of the reliability of the study. An example is given, based on real data driven from two car collision.</p> <p><b>Резюме</b> Разглежда се гранична задача на удар между два автомобила, позната като задача на Коши. Определят се скоростите на движение на масовия център на двете превозни средства преди удара, като се познават крайните положения на покой след произшествието и мястото на удара между тях. Геометричното моделиране се осъществява в средата на SolidWorks, а извършване на динамичния анализ с крайни елементи в средата на Abaqus/Explicit. Изходни данни са деформациите на превозните средства в тримерното пространство и съответните гранични условия. Движението на автомобилите след удара се моделира с помощта на многомасов пространствен модел. Макродвижението е в тримерна декартова координатна система с шест степени на свобода. Определя се енергията на деформация по метода на крайните елементи за еластопластично тяло. Достоверността на резултатите от изследването съвпадението на координатите на крайните положения на автомобилите чрез итерации на движението. Приведен е пример, базиращи се на реални данни от възникнало произшествие на удар между два автомобила.</p>				
---	--	--	--	--

1.3	Dynamics of Vehicle-Pedestrian Impact. Cauchy Problem and Finite Element Method. Journal of Engineering Science and Technology Review 15 (4) (2022) 123 - 133, DOI: 10.25103/jestr.154.18.	Karapetkov S., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b> , V. Uzunov	Web of Science, Scopus	40/4=10
-----	--	---	---------------------------	---------

<p><b>Abstract</b> Technology advancement has contributed not only to the reduction of road related accidents but to the improvement of road safety, increasing pedestrian safety significantly. Pedestrian lower injury risk is mainly achieved through the effect of the vehicle's front-end profile, the use of specific shock absorbing materials and so on. The presented model in such a way could predict with sufficient accuracy the complex pedestrian's behavior and movement according to</p>				
---	--	--	--	--

the vehicle's front-end profile so as to improve safety measures. The complexity of the study is related to the fact that the two objects, the automobile and the pedestrian, are completely different and do not have the same characteristic features, e.g. there is significant difference in their masses, which is in the range of more than 10 times, especially in an auto-pedestrian accident. This paper presents a methodology for identifying a front-impact car accident and car-pedestrian lateral impact, modelling the relative motion of the victim's body with respect to the automobile, taking into account the possible alternation of the different phases of motion. The whole complex mechanism of motion is divided into separate phases and at the beginning of each one a task is solved when the pedestrian gets hit by a specific part of the car's body.

**Резюме**

С напредването на технологиите значително се е повишила и безопасността при пътни инциденти, свързани с удар между автомобил и пешеходец. Това е постигнато предимно чрез влияние на предния профил на автомобила, използването на специфични материали, отнемачи енергията на удара и др. Чрез така представения модел би могло в достатъчна точност да се предвиди сложното движение на тялото на пешеходеца съобразно предния профил на автомобила и се предвидят мерки за безопасност. Сложността на изследването е свързана с обстоятелството, че двата обекта автомобил и пешеходец са поставени в неравностойно положение, а именно значителната разлика в масите им, която е в границите на над 10 пъти, ако контактът на пешеходеца е с лек автомобил. Извършен е динамичен анализ с метода на крайните елементи в средата на Abaqus/Explicit, като се моделира относителното движение на тялото на пострадалия спрямо автомобила и фазите на движение на пешеходеца.

1.4	Systems Engineering Information Model of Vehicle-Pedestrian Collisions. Cybernetics and information technologies, Volume 21, No1, Sofia, 2021. 151-168. ISSN: 1314-4081.	Uzunov, H. P. Matzinski, <b>S. Dechkova</b> , N. Dimov	Web of Science, Scopus	40/4=10
<p><b>Abstract</b></p> <p>Engineering analysis of motor vehicle collisions as a complex type of research combines the application of scientific approaches from different fields: mechanics, mathematics, structural design, etc. This implies accurate and unambiguous determination of input data and their application in computational procedures for finding solutions in iterative mode. Hence, the reason to apply the specific research method of information modelling in the present study to one of the main types of road accidents, namely the pedestrian-car collision.</p> <p>The performed numerical experiments show that the proposed information model adequately reconstructs real life road traffic accidents. The designed complex model makes it possible to reconstruct various possible actions of the driver by changing the input data in the computing part. This, in turn, defines the model as applicable to the study of various cases of vehicle-pedestrian collisions.</p> <p>The implemented approach allows using iterations to predict with a high degree of accuracy the final outcomes and gives an answer to the frequently asked question: "What driving skills does a driver need so as to avoid a collision with a pedestrian?" generating different hypotheses of actions taken. The geometric interpretation of a traffic accident through simulation allows for accurate visualization of the behavior and condition of objects, their geometric locations relative to each other, before, during and after the accident.</p>				

Solving the differential equations of motion of the car taking into account friction forces, elastic suspension of the suspension and tires, damping forces, gravity, dynamic characteristics of the engine at forced idling allows to predict with great accuracy the mutual positions of individual objects in motion to the point of impact. Precision is of great importance when options are small and distances short to prevent contact.

Lastly but not least, the realization of the proposed dynamic model with particular visualization is widely used in identification of such traffic accidents in courts.

**Резюме**

Инженерният експертен анализ на пътнотранспортни произшествия като сложен вид изследване съчетава прилагане на научни подходи от различни области: механика, математика, конструктивно проектиране и др. Това предполага точно и еднозначно определяне на входни данни и прилагането им в изчислителни процедури за търсене на решения в итеративен режим. Прилага се информационен подход за провеждане на кинематичен анализ на ПТП между автомобил и пешеходец. Реализиран е модел на 3D визуализация в средата на SolidWorks и Matlab. В хода на настоящото изследване са проведени експерименти, при входни данни, описващи ситуация на възникнала опасност за ПТП с пешеходец и моделиране на три варианта за реакция на водача на МПС с цел предотвратяване на ПТП. Експериментите са проведени в средата на Matlab-Simulink, като всеки от вариантите за реакция на водача представлява набор от данни задавани програмно в управляващите блокове на модела в MATLAB. За провеждане на експериментите са извършени дейности по описания вече информационен подход: - Създадени са геометрични модели на автомобил и пешеходец в средата на програмен продукт SolidWorks; - Създадените геометрични модели са експортирани в средата на Matlab-Simulink. Направените числени експерименти показват, че предложеният информационен подход адекватно пресъздава реалното събитие на пътнотранспортно произшествие. Полученият комплексен модел дава възможност чрез промяна входните данни в изчислителната част да се пресъздават различни възможни действия на водача. Това от своя страна определя модела като приложим при изследване на различни случаи на пътнотранспортно произшествие с пешеходец. Реализираният подход позволява чрез итерации да се прогнозира с висока степен на точност крайните резултати и отговор на често задавания въпрос: „Каква е техническата възможност на водача да избегне удара с пешеходец“ при различни хипотези на предприети действия. Геометричната интерпретация на пътнотранспортно произшествие, чрез анимация дава възможност за точна визуализация на поведението и състоянието на обектите, на техните геометрични разположения един спрямо друг, преди, по време на удара и след него.

1.5	Elastic properties of tyres affecting car comfort, driving and riding. International Journal of Applied Mechanics and Engineering, Sciendo, Poland, vol.28, No.4, pp.54-68, 2023, DOI:10.59441/ijame/173020	<b>S. Dechkova</b>	Web of Science, Scopus	40/1=40
<p><b>Abstract</b></p> <p>The present paper focuses on an elastic properties analysis of new and depreciated tires. The research was carried out using two different methods, field and numerical, respectively. The purpose of the study is to check whether there is a change in the elastic properties of the tire during its depreciation and to what extent these processes affect the comfort of driving and riding. The experimental tests were conducted on a hydraulic test stand and by applying</p>				

	<p>strength and deformation analysis the effect of its structure deformation was additionally considered. The investigation performed on a vehicle-based tire test stand to find out stress-strain and tire deformation was with different vertical loading according to FEM. The numerical solution was reached by implementing SolidWorks - Simulation and Abaqus. The obtained results are graphically compared, and the average value of the elastic constant for a new and depreciated tire has been determined.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В настоящата работа е предложен анализ на еластичните характеристики на нови и амортизирани гуми. Изследването е в два аспекта съответно чрез натурен експеримент и числено изследване. Целта на изследването е да се провери дали е налице промяна в еластичните свойства на гумата при амортизирането ѝ и до каква степен тези процеси влияят върху комфорта на возене.</p> <p>Експерименталните тестове са извършени върху хидравличен стенд, на който чрез якостно деформационен анализ е отчетено допълнително влиянието на деформирането на конструкцията му. Анализът на напрегнатото и деформирано състояние на стенда на автомобилна гума е при различни вертикални натоварване по МКЕ. За численото решение е използван софтуера SolidWorks – Simulation и Abaqus. Извършено е съпоставяне на резултатите в графичен вид, като са определени средна стойност на еластичната константа за нова и амортизирана гума. Посочени са основни изводи от направените изчислителни процедури, като е получено едно достатъчно добро съвпадение на натурните и числени резултати. Това позволява в достатъчна точност да се прогнозира различни събития при експлоатацията на гуми и продължителността на тяхната употреба.</p>
--	---

<b>1.6</b>	<p>Solving Cauchy problem for modelling the dynamics of vehicle-fixed barrier collisions by the finite element method and the effect of forces of inertia on passengers. Proceedings on Engineering Sciences, 2023, Vol. 05, No. 4 (2023) 667-678, Serbia, doi:10.24874/PES05.04.009</p>	<p>Karapetkov S., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b>, V. Uzunov</p>	<p>Web of Science, Scopus</p>	<p>40/4=10</p>
	<p><b>Abstract</b></p> <p>Dynamic investigation of vehicle collisions with stationary obstacles in most cases concerns solutions to complex tasks related to identification of occupant position in the vehicle. The focus of the study is on how forces of inertia change their magnitude and direction during car motion. This requires specific analysis done by dividing vehicle trajectory into separate stages according to certain indicators, such as free motion, impact process, post-impact residual motion. Particular attention has been paid to the impact itself, in which the forces of inertia are the most intense, and their magnitude and direction change abruptly. Solution to Cauchy problem has been found, in which initial kinematic parameters of the crash process are considered, satisfying the kinematic values at rest position. Dynamic analysis of the impact phase of a vehicle-fixed barrier collision has been performed by the finite element method using the software product Abaqus/Explicit.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Динамичното изследване на едно пътнотранспортно произшествие между автомобил и неподвижно препятствие в нередки случаи касае решаване на сложната задача, свързана с идентификация на положението на пътниците в автомобила. Движението на</p>			

телата в автомобила се определя съгласно интензивността на инерционните сили в преносната координатна система още позната като подвижна координатна система и неизменно свързана с масовия център на автомобила. Особеностите на изследването са, че по време на движението на автомобила инерционните сили менят своята големина и посока. Това налага анализът да се направи чрез разделяне на траекторията на движение на автомобила в отделни етапи по определени показатели – свободно движение, ударен процес, остатъчно движение след удар. Особено внимание се отделя на фазата на удара, в която инерционните сили са с най-голяма интензивност, а големината и направлението им се изменят скокообразно. Решава се задача на Коши при моделиране динамиката на удар на автомобил в неподвижна преграда по метода на крайните елементи и влиянието на инерционните сили върху пътниците в автомобила. Особено внимание се отделя на фазата на удара, в която инерционните сили са с най-голяма интензивност, а големината и направлението им се изменят скокообразно.

№	Статия/Article	Съавтори Coauthors	Реферирана, Индексирана и къде /Indexed and where	Точки Points
<b>2. Динамика на движение на автомобил/Car Motion Dynamics</b>				
2.1	Identifying Vehicle and Collision Impact by Applying the Principle of Conservation of Mechanical Energy Transport and Telecommunication Riga: Latvia, volume 20, no. 3, pp. 191–204, 2019. Doi: 10.2478/ttj-2019-0016.	Karapetkov, S., L. Dimitrov, H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b>	Web of Science, Scopus	40/4=10
<p><b>Abstract</b></p> <p>Various methodologies and tools applied to identification of vehicle and collision impact seek to present more and more accurate solutions to reproduce, restore, recreate and investigate the casualty. Modern computer technology and software provide the tools to solve specific problems developing mathematical modelling of complex mechanical systems involving vehicles and other objects in a road accident. Scientists generally utilize the Standard Test Method for Impact Testing calculating the energy of deformation of both vehicles, however, one of its limitations is the evaluation of the kinetic energy of the vehicles in post-collision taking into consideration vehicle rotation and linear displacement. To improve the analysis, dynamic traffic simulation is used, taking into account the variations in the coefficient of friction, suspension elasticity and damping. The proposed method is based on a system of two equations derived from two principles: The Principle of Conservation of Mechanical Energy and the Principle of Conservation of Momentum in the impact phase. The new approach is conducted on mathematical modelling and computer simulation of vehicle motion after the impact, wherefrom the linear and angular velocities are analyzed. This is achieved by the numerical solution of the differential equations of motion of the cars after the impact, and the given initial conditions that satisfy the solution are used to solve the system of equations. The main findings of the study can be grouped as follows: 1) The positions of the vehicles prior to the moment of first impact and the post-impact orientation of velocity vectors are more precise. 2) The variability of the tire-road friction coefficient is taken into consideration. 3) The value of coefficient of restitution according to Newton's theory of impact is unnecessarily determined.</p>				

	<p><b>Резюме</b></p> <p>Извършена е идентификация на удар между леки автомобили чрез закона за съхранение на пълната механична енергия. Динамичното изследване на удар между автомобили е една основна задача при експертното изследване на пътнотранспортно произшествие [3, 6]. В резултат на това се получават скоростите на движение на масовите центрове на двата автомобила. Съществуват различни методи за динамичен анализ, като всеки един от тях е с известна погрешност на получените резултати. Най-голям процент грешка се получава при решаване на задачата на удара, където определянето на скоростите на движение на масовите центрове след удара е съгласно теоремата за движение на масовия център. Автомобилите се приравняват на материална точка, а коефициентите на триене между гумите и пътната настилка са приведени. Не се отчита ротацията на автомобилите след удара и получената ъглова скорост. Известен факт е, че в резултат на удара автомобилите придобиват значителна ротация, като всяко колело продължава движението си при относително странично плъзгане, което е съчетание на линейно преместване и едновременна ротация. Възможно е също поради настъпили значителни деформации дадено колело да блокира, което поражда значително по-голяма компонента на силата на триене в сравнение със силата на триене при ротация на колелото с едновременно странично плъзгане. Това движение е обект на сложно динамично изследване, а коефициентът на триене между гумите и пътната настилка на практика е променлив и зависи от скоростта на контактната точка. Динамичното изследване на удар между автомобили включва различни методи за анализ, като всеки един от тях е с известна погрешност на получените резултати относно скоростите на движение на масовите центрове на превозните средства. Най-голям процент грешка се получава при решаване на задачата на удара, където се използва теоремата за движение на масовия център. Предложеният нов метод се основава на системата от две уравнения, получени от законът за запазване на механичната енергия и законът за съхранение на количеството на движение във фазата на удара. Използва се математично моделиране и компютърна симулация на движението на превозните средства след удара, от където се анализират линейните и ъгови скорости. Числено се решават диференциалните уравнения на движение на автомобилите след удара, а началните условия, които удовлетворяват решението, се използват при решаване на системата уравнения.</p>
--	---

2.2	<p>Mechanical Mathematical Modelling of Two-Vehicle Collisions The 11th International Conference on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering (KOD 2021) will be held in University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, Serbia on June 10 – 12, 2021. Machen. Machine Science, Vol. 109, Milan Rackov et al. (Eds): Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, (Chapter 41), p-p 439-448, ISBN: 978-3-030-88465-9, 2022</p>	<p>Karapetkov, St., L. Dimitrov, H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b></p>	<p>Web of Science, Scopus</p>	<p>40/4=10</p>
-----	---	--	-----------------------------------	----------------

**Abstract**

Globally, statistical analysis reports show that the most serious vehicle collisions mainly constitute of two-vehicle accidents. The dynamic and kinematic model of car crashes is particularly challenging when requirements for improved accuracy of the analysis are introduced. For more sophisticated models the more accurate the analysis, the more variables in each phase of motion and impact need to be introduced. Two basic problems must be solved, defined by the final rest position of the cars: whether it is known or must be found by solving Cauchy problem. This article presents a dynamic impact analysis between two vehicles, using data for known final rest position and avoiding the uneasy task of selecting the correct coefficient of restitution. Undeniably, it represents the ratio between post impact and prior to impact relative velocity of the centers of mass of the two vehicles in projection in the direction of the crash pulse. The presented results were obtained by simulation and graphical dependencies of the proposed algorithm for reliability analysis estimation, followed by the deduced discrete positions of post-impact vehicles motion, which confirms the useful application of the proposed algorithm. A comparative study was carried out based on the known trends from first-hand inspection in the field accident.

**Резюме**

В настоящата статия е извършен динамичен анализ на удар между два автомобила, при който се използват данни за известно крайно положение на покой. Анализира се коефициента за възстановяване при различни типове удар. Ударът между два автомобила се дефинира, като същите са представени като твърди тела, окачени на еластични опори, а опорите са свързани с платформа, върху която са закрепени автомобилните колела. Правилният подбор на технически параметри за автомобилите, като масови характеристики, еластичност на опорите, демпфиращите свойства на амортизаторите и др. определят точността на динамичното изследване от макродвижението на телата след удара. От друга страна се решава задача на удара, за която е разработен механоматематичен модел. Двата автомобила се поставят в координатната система във фазата на удара на място и при взаимно разположение, което напълно съответства на данните от огледа и определените деформации по тях. В анализа авторите предлагат едно естествено продължение на предварително направени изследвания и реализирани при удар на автомобил в неподвижна преграда. Изследването протича при първоначално изследване на диференциалните уравнения на движение на автомобилите след удара с начални условия, удовлетворяващи достигането на крайните положения на покой на автомобилите, а след това с получените начални условия се решава задачата на удара. Критерии за достоверност на изследването в голяма степен са частично известните траектории на движение след удара и напълно известните място на удара, деформации на автомобилите, крайно положение на покой и технически характеристики на автомобилите. В световен аспект статистическите данни показват, че най-тежките пътно транспортни произшествия са при удар между две превозни средства. Известен факт е, че в почти всички страни делът на този вид събития е около 30-35 % от общият брой настъпили произшествия за всяка година. Динамичният и кинематичен модел на този вид произшествия е особено труден, когато се въведат изисквания за повишена точност на анализа. При по-сложните модели с повишаване на изискванията за точност се изисква въвеждане и на по-голям на брой променливи величини във всяка фаза на движението и удара. Този вид произшествия протича в три взаимно свързани фази. Първата фаза е движението на двете превозни средства преди удара, при която е възможно да е налице спиращи следи от задействана спираща система. Втората задача е фазата на удара, при която настъпва сложната

<p>динамика на деформиране на телата. Третата фаза е движението на телата след удара до известно крайно положение на покой при която е налице загуба на устойчиво поведение с линейно преместване и ъглово завъртане на автомобилите. Решават се две основни задачи, които се дефинират от обстоятелството дали крайното положение на покой на автомобилите е известно или се търси посредством решаване на задача на Коши.</p>
---

2.3	<p>Influence of Active Vehicle Suspension to Maintain Transverse Stability in Bends. The 11th International Conference on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering (KOD 2021) will be held in University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, Serbia on June 10 – 12, 2021. <i>Mechan. Machine Science</i>, Vol. 109, Milan Rackov et al. (ends): <i>Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering</i>, (Chapter 42), ISBN: 978-3-030-88465-9, p-p 427-437, 2022</p>	<p>Uzunov, H., S. Karapetkov, L. Dimitrov, <b>S. Dechkova</b>, V. Uzunov</p>	<p>Web of Science, Scopus</p>	<p>40/5=8</p>
-----	--	--	-----------------------------------	---------------

<p><b>Abstract</b></p> <p>Active control systems of today's cars have been used over a vast do-main of applications, as they seem to represent a complex compromise between car handling, stability and ride comfort. Finding a balance between these three components is of paramount importance to stability, a well-known prerequisite, directly proportional, for road safety. Active suspension means active control of certain parameters of vehicle suspension and their changes over time in their equilibrium state. The aim is to maintain vehicle stability going round bends. Setting a tolerance for these parameters results in a compromise in ride quality of vehicle carbody. This is usually accomplished by changing the elasticity of the springs in suspension and increasing their elastic constant to hardening. Thus, a minimum tolerance in the rotation of the carbody around the transverse and longitudinal axes can be guaranteed, respectively a reduction of the centrifugal inertial forces as a function of the rotation defined. To solve this problem a dynamic study of a car model is needed, taking into account elasticity of spring suspension and wheel suspensions, dampers and tire damping as well as tire-road friction forces. An indicator of this is the variable friction coefficient as a function of the velocity of the contact point.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Решава се динамична задача, свързана с влиянието на активното окачване върху устойчивото поведение на автомобила в завой. Установено е, че при движение в зоната на завой критичната скорост се увеличава с 1,5 пъти, а относителния радиус на траекторията на масовия център намалява с до 2,5 пъти към най-вдлъбнатата част на кривата. Движението на транспортните средства в общия случай е пространствено, определено от шест обобщени координати. За целта са използвани координатите на масовите центрове в неподвижната координатна система съответно <math>x_C, y_C, z_C</math>, както и трите ъгли на Ойлер <math>\varphi, \psi, \theta</math>. Избрана е неподвижна координатна система <math>Oxyz</math> и подвижна такава <math>Cx'y'z'</math>, която неизменно е свързана с автомобила. Използвани са още зависимостите на Ойлер за трансформация на подвижната към неподвижната координатна система. В съвременните автомобили все по-голямо приложение намират</p>
---



активните системи за контрол, като те сами по себе си представляват един компромис между управляемост, устойчивост и комфорт. Намирането на баланс между тези три компонента преобладаващо значение се отдава на устойчивостта, което условие е право пропорционално на безопасността на пътуване. Под активно окачване се разбира активния контрол на определени параметри от окачването на автомобила и техните промени във времето около равновесното им състояние. Целта е запазване на устойчивото поведение на автомобила по време на движение в завой. Задаването на възможност за толеранс на тези параметри е компромиса в комфорта в купето. Това се постига чрез промяна на еластичността на пружините в окачването и повишаване на тяхната еластична константа към втвърдяване. По този начин се гарантира минимален толеранс в завъртането на купето около напречната и надлъжната ос, респективно намаляване на центробежните инерционни сили във функция на така дефинираното завъртане. Решаването на тази задача изисква динамично изследване на модел на автомобил с отчитане на еластичността на окачването на пружините и гумите, демпфирането на амортизаторите и гумите, отчитане на силите на триене между гумите и пътната настилка като показател за това е променливият коефициент на триене във функция на скоростта на контактната точка.

2.4	Experimental Determination of the Tire-Road Friction Coefficient for a Vehicle with Anti-Lock Braking System - Sozopol. Engineering and Technologies BulTrans-2021, AIP Conference Proceedings 2557, pp. 030001-11 (2022), <a href="https://doi.org/10.1063/5.0103769">https://doi.org/10.1063/5.0103769</a> .	Uzunov, H., K. Dimitrov, <b>S. Dechkova</b>	Web of Science, Scopus	40/3=14
<p><b>Abstract</b></p> <p>In the present study, technical analysis of an experimental research has been carried out to verify tire-road friction coefficient of a vehicle with an anti-lock braking system (ABS) in the process of maximum braking force and in different types of surfaces. The study was conducted using three independent methods, including effective braking distance reading, deceleration measurement with an accelerometer, and a numerical experiment to study vehicle deceleration. The obtained polynomial determined the dependence of the coefficient of friction as a function of the velocity of the center of mass. Verification of experimental results from the first and second experiment was carried out by numerical analysis on the vehicle's deceleration implementing mechanical-mathematical model with ABS module. The results obtained from both the conducted experiment and numerical analysis on tire-road friction coefficient were processed by the methods and means for statistical analysis and expert assessments to determine the extent of results validity and credibility of the performed experiments. Considering the conducted dynamic study on the vehicle braking performance with an anti-lock braking system and the displayed graphic dependences, it has been proved that the maximum braking delay is achieved at constant pressure on the brake pedal. The coefficient of friction decreases with the increase of initial speed for different types of surfaces. High coefficient of friction is explained by the fact that the wheels of the car roll on the highest available slip and the coefficient of friction is similar to that at rest.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В статия е извършен технически анализ на експериментално изследване на коефициента на триене на автомобил, снабден с анти-блокираща система в процес на максимално спирачно усилие и при различни типове настилки. Изследването е по три независими</p>				

метода с отчитане на дължина на ефективен спирачен път, чрез използване на специализирано устройство – акселерометър и числен експеримент. Експерименталните данни да се проверят и чрез числен експеримент на разработен динамичен модел на автомобил, снабден с анти-блокираща система.

Известно е, че автомобили с налична монтирана антиблокираща спирачна система постигат максимално спирачно закъснение при постоянен натиск върху спирачния педал. Процесът на спиране е свързан с обстоятелството, че колелата на автомобила се търкалят на границата на плъзгане. Изследването е проведено по три независими метода, включващи отчитане на дължина на ефективен спирачен път, измерване на отрицателно ускорение с акселерометър и числен експеримент за изследване на отрицателно ускорение на автомобил. Получен е полином определящ зависимостта на коефициента на триене във функция на скоростта на масовия център. За верификация на експерименталните резултати от първия и втория експеримент е извършено и числено решение на изследване на отрицателно ускорение на автомобил чрез създаден механоматематичен модел с ABS модул. Извършена е обработка на получените резултати от проведените експериментални и числено изследване на коефициента на триене между гумите и пътната настилка чрез методите и средствата за статистически анализ и експертни оценки. Това определя степента на достоверност на резултатите от проведените експерименти. Коефициентът на триене намалява при увеличаване на началната скорост на изследване за различните типове настилки. Високият коефициент на триене се обяснява с обстоятелството, че колелата на автомобила се търкалят на границата на плъзгане или коефициентът на триене е близък до този на покой.

2.5	Mechanical Mathematical Modelling of a Car Accident Caused by Sudden Mechanical Failure Journal of Engineering Science and Technology Review 14 (4) (2021) 61 – 68, DOI: 10.25103/jestr.144.08	Uzunov, Hr., <b>S. Dechkova</b> , K. Dimitrov V. Uzunov	Web of Science, Scopus	40/4=10
<p><b>Abstract</b></p> <p>Design of modern automobiles focuses greatly on passenger safety in vehicle cabin by creating intelligent systems to control dynamically changing parameters, as it is the case with road-and-tire friction coefficient. Problems surrounding the occurrence of sudden technical malfunction in the vehicle and the control of its behavior after collision seem to be extremely complicated. In these circumstances, it is basically relied on driver professional skills and their ability to maintain sustainable vehicle behavior applying existing active and passive safety systems. Such accidents cannot be predicted in time and therefore it is good to analyze them in dynamic aspect as well as to model the expected unwanted changes in motion direction. This article offers a dynamic vehicle model with six generalized coordinates. It takes into account car suspension, damping of shock absorbers, the variable road-and-tire friction coefficient as a function of the contact point speed, the car motion in forced idling of the engine. Based on the established parameters a process of occurrence of mechanical failure has been carried out in an element of suspension system and in braking system. The model investigates undesirable car behavior and possibilities for counteraction by controlling and handling the vehicle.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Решена е динамична задача на движение на автомобил при възникване на техническа неизправност в демпферите на автомобила и влиянието на инерционните сили. В</p>				

динамичното изследване на даден пътен инцидент е технически възможно първопричината за настъпила загуба на напречна устойчивост на автомобила да е по причина извън техническите умения на водача да контролира превозното средство. В такива случаи и в съответствие с извършения оглед на превозното средство и на мястото на събитието, се търсят признаци за възможна възникнала внезапна техническа неизправност в окачването или спирачната система на автомобила. В настоящата статия са разгледани случаи, при които демпфиращите свойства на даден амортизатор внезапно се променят. На тази база е извършена оценка до каква степен подобна техническа неизправност влияе върху промяна на курсовия ъгъл и направлението след внезапната авария. По този начин могат да се предвиди възможна корекция чрез завъртане на волана или друго действие на водача. В настоящата статия се предлага динамичен модел на автомобил с шест обобщени координати, в който се отчита еластичността на окачването на автомобила, демпфирането на амортизаторите, променливият коефициент на триене между гумите и пътната настилка във функция на скоростта на контактната точка, движението на автомобила в условията на принудителен празен ход на двигателя, като на база установените параметри се моделира процес на възникване на техническа неизправност в елемент от окачването или технически проблеми със спирачната система. Изследва се нежелано поведение на автомобила и възможности за противодействие чрез управление.

2.6	Critical speed in pedestrians' relative motion regarding limited visibility zone from driver seat. Proceedings on Engineering Sciences, 2023, Vol. 05, No. 4 (2023) 781-792, Serbia, doi:10.24874/PES05.04.020	Uzunov, Hr., <b>S. Dechkova</b> , V. Uzunov	Web of Science, Scopus	40/3=14
<p><b>Abstract</b></p> <p>Safe driving is related to the choice of speed by automobile drivers according to atmospheric conditions, as well as when driving in zones of both reduced visibility and of limited visibility. Reduced visibility is associated with natural phenomena, such as fog, rain, snow, darkness, etc. Limited visibility is related to objects located on the traffic lane and near it, as well as topography of the area that obstruct the visibility of the driver. This paper outlines a dynamic study of a significant problem in driving connected with limited visibility from the driver's seat due to automobile interior equipment. The research was done implementing experimental and numerical study, obtaining the relative motion of a zone of partially limited visibility from the front left and right car pillars in relation to the trajectory of the pedestrian. At the moment of pedestrian detection, they fall into the danger zone for the car.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Безопасното движение на автомобил е свързано с избора на скорост на движение от водача на автомобил съобразно атмосферните условия или с други думи при движение в зоната на намалена видимост от една страна и при ограничена видимост от друга страна. Намалената видимост е свързана с природни явления, като мъгла, валеж от дъжд или сняг, тъмнина и други. Ограничената видимост е свързана с намиращи се други обекти върху платното за движение и в близост до него, както и съобразно релефа на местността.</p> <p>В статията е извършено динамично изследване на друг не маловажен проблем при управление на автомобила. Това е ограничената видимост за водача от оборудването на купето на автомобила. Изследването е направено при експериментално и числено</p>				

изследване, като е получено относителното движение на зона на частично ограничена видимост от предната лява и дясна колонка на автомобила спрямо траекторията на движение на пешеходеца. Основният проблем при този вид изследване е влиянието на критичната скорост на движение на масовия център на пешеходеца, при която той попада постоянно в зоната на частично ограничена видимост. В момент на откриване на видимостта към него той попада в опасната зона за спиране на автомобила. Водачът на автомобила би следвало при преминаване през кръстовище да е в позиция различна от нормалната върху седалката.

№	Статия/Article	Съавтори Coauthors	Реферирана, Индексирана и къде/ Indexed and where	Точки Points
<b>3. Ултразвуковите измервателни системи/Ultrasonic measuring Systems</b>				
3.1	Development of Ultra-sonic Device for High School Lab Activity. International Conference on Virtual Learning, ISSN 2971-9291, ISSN-L 1844-8933, vol. 17, pp. 265-274, 2022. <a href="https://doi.org/10.58503/icvl-v17y202222">https://doi.org/10.58503/icvl-v17y202222</a>	<b>S. Dechkova,</b> J. Ilieva, Z. Zlatev	Web of Science, Scopus	40/3=14
<p><b>Abstract</b></p> <p>Using the methods of comparative analysis and those for the development of educational and technical means, a model of a device for obtaining ultrasonic characteristics is proposed. The comparative analysis showed that ultrasound measurement systems can be divided into three main groups: using an oscilloscope, using a Data Logger and stand-alone measurement systems. Summarized, the factors that affect measurement accuracy can be divided into two main groups - essential, which must be compensated for, and minor, which can be neglected. Pedagogical aspects in the development and use of ultrasound devices are reviewed. It has been found that they can be successfully used in project-based and problem-based learning. Multimedia learning can be successfully combined with game-based learning. A laboratory setup is proposed, in which, in addition to the ultrasound system, an oscilloscope is used. Despite the shortcomings of this configuration, it has the potential to be used in more than one academic discipline.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Използвайки методите на сравнителния анализ и тези за разработване на учебно-технически средства, е предложен модел на устройство за получаване на ултразвукови характеристики. Сравнителният анализ показва, че ултразвуковите измервателни системи могат да бъдат разделени на три основни групи: с осцилоскоп, с Datalogger и самостоятелни измервателни системи. Обобщено факторите, които влияят върху точността на измерването, могат да се разделят на две основни групи – съществени, които трябва да бъдат компенсирани, и второстепенни, които могат да бъдат пренебрегнати. Разгледани са педагогическите аспекти при разработването и използването на ултразвукови апарати. Установено е, че те могат успешно да се използват в проектно-базирано и проблемно-базирано обучение. Мултимедийното обучение може успешно да се комбинира с обучение, базирано на игри. Предлага се лабораторна постановка, в която освен ултразвукова система се използва и осцилоскоп.</p>				

Въпреки недостатъците на тази конфигурация, тя има потенциала да се използва в повече от една академична дисциплина.
--

<b>Справка за изпълнение на Показател Г8 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“</b>	<b>Information on the implementation of Indicator G8 for the implementation of the minimum criteria, according to the Law on the Academic Position of Associates for the academic position "Associate Professor"</b>
---	--

**Показател Г8.** Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове (235 точки) **Общ брой: 27**

Трудовете представени за участие в конкурса по **показател Г8** са в следните тематични групи:

- |                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1.Компютърно моделиране на обекти | 9; |
| 2.Метод на крайните елементи      | 9; |
| 3.Образователни технологии        | 7; |
| 4.Рискови технически системи      | 2. |

**Indicator G8.** Scientific articles in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective volumes (235 точки)

**Total number: 27**

The papers submitted under **indicator G8** can be divided into the following group topics:

- |   |    |
|---|----|
| 1. Computer modelling of objects        | 9; |
| 2. Finite element method                | 9; |
| 3. Educational technology               | 7; |
| 4. Risk assessment of technical systems | 2. |

№	Статия/Article	Съавтори/Coauthors	Точки/ Points
<b>1. Компютърно моделиране на обекти/Computer modelling of objects</b>			
1.1	<p>Методика за изследване на масови инерционни моменти на автомобил след ПТП. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 27. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2014. 258-262. ISSN: 1311-2864.</p> <p>Methodology for investigating automobile's mass moments of inertia on road accident reconstruction. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 27. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2014. 258-262. ISSN: 1311-2864.</p>	<p>Karapetkov St., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b>, Iv. Moneva</p>	20/4=5
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The paper presents methodology used for investigating car's mass moments of inertia on road accident reconstruction. As a result of the action of the force equivalent to the impact, the contact zone of the car due to the crash with the solid object is deformed, leading to a change in the geometric dimensions of the passenger compartment. Hence, the mass moments of inertia are subjected to change and they decrease. The aim of the investigation is to determine the geometrical location of the center of mass of the car body after an accident and the mass moments of inertia. The dynamic study of the car macromotion in post-impact requires a complex set of accurate input parameters, some of which are the car's mass moments of inertia after changing the geometric dimensions of the car body. The</p>		

	<p>determination of car's mass moments of inertia with and without a deformed zone allows to significantly improve the results of the dynamic study of the car macromotion in post-impact implementing Expertcar and Vipexpert software. Obviously, the mass moments of inertia decrease as a result of the car body deformation.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В настоящата работа е изготвена методика за изследване на масовите инерционни моменти на автомобил след ПТП. В резултат на действие на равнодействащата на ударната сила зоната на контакт на автомобил с твърд предмет се деформира, което води до промяна на геометричните размери на купето, а от там и промяна на масовите инерционни моменти, които намаляват. Цел на изследването е да се определи геометричното разположение на масовия център на купето на автомобил след ПТП и масовите инерционни моменти. Динамичното изследване на макродвижението на автомобила след сблъсък изисква сложен набор от точни входни параметри, някои от които са инерционните моменти на масата на автомобила след промяна на геометричните размери на купето на автомобила. Определянето на масовите инерционни моменти на автомобил с и без деформирана зона позволява да се подобрят значително резултатите от динамичното изследване на макродвижението на автомобил след ПТП съгласно компютърните програми „Expertcar” и „Vipexpert”. Видно е, че в резултат на деформиране на автомобила масовите инерционни моменти намаляват.</p>
--	---

<p>1.2</p>	<p>Изследване на ПТП при ограничена видимост на водача от елементите на купето. Известия на Съюза на учените-Сливен, Том 31. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2016. 109-114. ISSN: 1311-2864</p> <p>Investigation of road accidents in limited visibility from driver seat due to vertical structural elements of the passenger compartment. Announcements of Union of Scientists-Sliven, Vol. 31. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2016. 109-114. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Uzunov, Hr., St. Karapetkov, <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/3=6</p>
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The paper analyses some characteristics of vehicle accidents investigation where natural factors such as fog, darkness affect driver visibility. It is a known fact that driving must be done, depending on the driver's ability to stop, in the area of vision in front of the vehicle. Visibility may be reduced or limited, which should be indicated in the windshield. The main purpose of the study is how vehicle equipment influences visibility. There is a relationship between the area of vision and the structural elements of the vehicle body such as windscreen pillars, side-view mirrors. The construction of A-pillars may result in a partial loss of visibility. At a certain point, when the objects become visible, the driver won't be able to prevent the impact. To enable a smooth passing at crossroads, the driver is supposed to give way to vehicles on the priority road. The object of the study is how the front speakers block the driver's view and blind spot occurs, which is relatively constant. In a relatively constant driving position, a partial area with limited visibility is obtained. This area /grey coloured triangles/ moves along with the car. When the driver of the vehicle enters the priority road</p>		

and does not take into account the unseen area at the crossroads, there is a real danger for the driver on the priority road to enter a blind spot zone.

**Резюме**

В работата е направен анализ на някои характеристики на разследването на произшествия на превозни средства, където природните фактори като мъгла, тъмнина влияят на видимостта на водачите. Известен факт е, че шофирането трябва да се извършва, в зависимост от способността на водача да спре, в зоната на видимост пред превозното средство. Видимостта може да бъде намалена или ограничена, което трябва да бъде обозначено на предното стъкло. Основната цел на изследването е оборудването на превозното средство и неговото влияние върху видимостта. Съществува връзка между зоната на видимост и неподвижните елементи на превозното средство, като предните колони на предното стъкло. Изграждането на стълбове може да доведе до частична загуба на видимост. В определен момент от времето, когато обектите вече са видими, водачът вече няма да има възможност да предотврати удара. За да осигури плавно преминаване през кръстовището, водачът трябва да пропуска движещи се превозни средства по приоритетния път. Обектът на изследването е как предните високоговорители блокират изгледа на водача и възниква сляпа зона, която е относително постоянна. При относително постоянна позиция на шофиране се получава частична зона с ограничена видимост. Тази област /сиво оцветени триъгълни зони/ се движи заедно с автомобила. Когато водачът на превозното средство навлезе на пътя с предимство и не се съобрази с невидимата зона на кръстовището, съществува реална опасност водачът на пътя с предимство да навлезе в мъртва зона.

<p>1.3</p>	<p>Относно особеностите при възникване на опасност от пешеходец навлизащ на платното за движение. Известия на Съюза на учените-Сливен, Том 32. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2017. 93-97. ISSN: 1311-2864</p> <p>Regarding hazards to pedestrians stepping into the road Announcements of Union of Scientists-Sliven, Vol. 32. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2017. 93-97. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Uzunov, Hr., St. Karapetkov, <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/3=6</p>
<p><b>Abstract</b></p> <p>This article examines a common pedestrian hazard when serious accidents between pedestrians and vehicles occur. A major technical problem is assessing pedestrians' perception, when imminent danger actually occurs and when the driver should stop to prevent a car accident involving pedestrians. Furthermore, an important legal question is at what point is the so-called 'foreseeable risk'. Some concepts are introduced and explained like driver's ability to assess imminent risk in a driving situation. This is the time when a driver identifies a driving environment that has created a danger through their sense of vision and has taken braking action accordingly. Secondly, this is the moment of danger, when danger actually occurs and does not coincide with the moment of the perceived risk. This moment depends on too many circumstances and is subjected to legal interpretation. Thirdly, the moment when a pedestrian steps into the vehicle lane, when they step off the curb. This moment is quite often considered to be the moment of dangerous occurrence. It differs from the moment of perceived risk. When the two moments coincide, there is a timely perception of danger. From</p>			

a technical point of view, when pedestrians yield to traffic, when drivers see oncoming pedestrians, danger occurs at that moment and it should be considered as such. The actions of the driver in these cases are to drive the vehicle at a speed that would allow them to stop, accurately assessing corridor-wide pedestrian crash risk. The 'foreseeable risk' in such cases is driver's ability to control the vehicle and anticipate the speed of motion in relation to the moment when the pedestrian steps into the vehicle lane. As a result, the driver will be able to stop before pedestrian accident location.

**Резюме**

Тази статия разглежда често срещана опасност за пешеходци, когато възникнат сериозни инциденти между пешеходци и превозни средства. Основен технически проблем е оценката на възприятието на пешеходците, кога действително възниква непосредствена опасност и кога водачът трябва да спре, за да предотврати пътен инцидент с участието на пешеходци. От друга страна, основният правен въпрос е в кой момент е така наречената „предвидима опасност“. Тук трябва да се въведат няколко понятия. На първо място, това е ситуацията, при която водачът усеща опасност. Това е моментът, в който водачът идентифицира среда на шофиране, която е създала опасност чрез своето зрително усещане и е предприел съответно спирачно действие. Второ, това е времето на опасността. Това е моментът, в който действително възниква опасността и не съвпада с момента на възприемане на опасността. Това време зависи от твърде много обстоятелства и подлежи на правно тълкуване. Трети е моментът, когато пешеходецът влиза в платното. Твърде често този момент се счита за възникване на опасност. Моментът на възникване на опасност се различава от момента на възприемане на опасността. Когато двата момента съвпадат е налице своевременно възприемане на опасността. От техническа гледна точка навлизането на пешеходец на платното за движение, когато той е в полезрението на водача, следва да се счита за момент на възникване на опасност. Действията на водача в тези случаи са той да управлява автомобила със скорост, която би му позволила да спре преди коридора на движение на пешеходеца. „Предвидимата опасност“ за водача в подобни случаи е неговата способност да контролира автомобила и предвиди скоростта си на движение спрямо момента на навлизането на пешеходеца. В резултат на това водачът ще може да спре преди мястото на инцидента с пешеходци.

1.4	<p>Създаване на многомасови модели в средата на SolidWorks и Matlab за идентификация на ПТП. Механика на машините, №119, ТУ-Варна: Варна, 2018. 28-32. ISSN 0861-9727</p> <p>Creation of multi-mass models in SolidWorks and Matlab for reconstruction of road accidents. Mechanics of Machines, No 119, TU of Varna: Varna, 2018. 28–32. ISBN: 0861-9727</p>	<b>Dechkova, S.</b>	20/1=20
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The study of the complex motion of a vehicle is realized by means of mechanical and mathematical models and solution of differential equations of motion, taking into account a variable number of degrees of freedom. One of the goals of this computational process is analysis of the movement trajectories of specific points of the automobile. In practice, the car, in an idealized form, represents a multi-mass system, the macromotion of which is a minimum</p>		



	<p>of six generalized coordinates of under-spring and over-spring masses - three linear displacements and three angular rotations. In addition, the rotation of the wheels and the steering of the car are taken into account, which increases the degrees of freedom. The visualization of the obtained results is done by plane models, showing stages of the movement with discrete positions. The aim of the study is to create 3D CAD models of road users using SolidWorks software, and to implement their motion control by means of Matlab Toolbox Simulink software. The combination of the two software products enables a better visualization of dynamic processes in the investigation of road transport accidents. 3D modelling in SolidWorks guarantees a precise reconstruction of the circumstances of a traffic accident. Detailed kinematic and dynamic analyses in the various stages of the motion and impact process are available, as well as identification of the contact surfaces. The creation of similar models makes it possible to resolve complex litigation.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Изследването на сложното движение на автомобил се реализира посредством механоматематични модели при решаването на диференциалните уравнения на движение, отчитащи променлив брой степени на свобода. Една от целите на този изчислителен процес е анализ на траекториите на движение на конкретни точки от автомобила. На практика автомобилът, в идеализирана форма, представлява една многомасова система, макродвижението на която е с минимум шест обобщени координати на подресорната и надресорна маси – три линейни премествания и три ъглови завъртания. Допълнително се отчита ротацията на колелата и управлението на автомобила, с което се увеличават степените на свобода. Визуализирането на получените резултати е с равнини модели, чрез показване на етапи от движението с дискретни положения. Целта на настоящата работа е да се създадат 3D CAD модели на участници в движението чрез програмен продукт SolidWorks, а управлението им на движение да се реализира чрез програмен продукт Matlab Toolbox Simulink. Съвместната работа на двата програмни продукта дава възможност за по – добра визуализация на динамични процеси при изследване на пътно транспортни произшествия. 3D моделирането в SolidWorks дава възможност на по – пълно пресъздаване на обстоятелствата за възникнало пътно транспортно произшествие. Налице са възможности за подробни кинематични и динамични анализи в различните етапи от движението и ударния процес, както и идентификация на контактните повърхности. Създаването на подобни модели дава възможност за решаване на по-сложни казуси на съдебното следствие.</p>
--	---

1.5	<p>Нов подход при кинематичното изследване на ПТП между автомобил и пешеходец. Механика на машините, № 119, ТУ-Варна: Варна, 2018. 38 – 42. ISSN 0861-9727</p> <p>A new approach in the kinematic study of pedestrians and car crashes. Mechanics of Machines, No 119, TU of Varna: Varna, 2018. 38–42. ISBN: 0861-9727</p>	<p>Uzunov, Hr., St. Karapetkov, <b>S. Dechkova,</b> V. Uzunov</p>	20/4=5
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The kinematic study of a traffic accident in the event of a collision between a car and a pedestrian is a step towards the full research of the forensic collision investigation, in which technical possibilities for the vehicle driver and for the pedestrian to prevent collision are</p>		

	<p>analysed. The root cause analysis includes the mutual position of the two objects at a given moment in time and the possibility of taking action at that particular moment. To improve the accuracy of the investigation forced engine idling, brake force distribution model, and simulation of control by turning the steering wheel are taken into account. In this paper, the first stage of the accident, or pre-impact phase, by solving a Cauchy problem is considered. When danger arises for the vehicle driver, they take actions to prevent the impact. Mainly this has to do with applying the braking system and/or turning the steering wheel. Until maximum braking efficiency is reached, travel time includes reaction time, braking system's operation time, and time delay build-up. With the proposed kinematic analysis, the driver's behaviour can be significantly more accurately predicted when braking and steering as well as some car characteristics, including technical malfunctions.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Кинематичното изследване на пътнотранспортно произшествие при удар между автомобил и пешеходец е етап от пълното изследване в експертният анализ, в който се анализират техническите възможности за водача на МПС и пешеходеца да предотвратят удара. Анализът включва взаимното положение на двата обекта към даден момент от времето и възможността за предприемане на действия в конкретния момент. Подобряването на точността на изследването е при отчитане на принудителния празен ход на двигателя, моделиране на спирачното усилие и моделиране на управление чрез завъртане на волана. В настоящата статия ще бъде разгледан първият етап от произшествието или фазата до удара, при решаване на задача на Коши. При възникване на опасност за водача на МПС той предприема действия за предотвратяване на удара. Основно това е свързано със задействане на спирачната система и/или завъртане на волана. До момента на достигане на максимална спирачна ефективност времето за движение на автомобила е за времето на реакция, за времето на сработване на спирачната система и за времето на нарастване на закъснението. С така предложения кинематичен анализ могат значително по-точно да се предвиждат поведението на водача при предприети действия за спиране, управление и характеристики на автомобила, включително и техническа неизправност.</p>
--	---

1.6	<p>Задача на Коши при идентификация на ПТП между автомобил и пешеходец. "Механика на машините" № 120, ТУ-Варна: Варна, 2018. 69 – 73. ISSN 0861-9727</p> <p>Cauchy problem in pedestrians and car crashes reconstruction Mechanics of Machines, No 120, TU of Varna: Varna, 2018. 69–73. ISBN: 0861-9727</p>	<p>Uzunov, Hr., St. Karapetkov, <b>S. Dechkova,</b> V. Uzunov</p>	20/4=5
	<p><b>Abstract</b></p> <p>Investigation of pedestrians and car crashes includes a dynamic impact analysis concerning the study of the center of mass motion velocities of the bodies in the impact phase, as well as a pre-impact kinematic analysis of movement. Mechanical and mathematical modelling solves the overall task regarding the pre-impact driver behaviour and the impact phase. As possibilities, the conclusions of the research are solving hypotheses regarding the initial conditions of the vehicle motion and the pedestrian. By applying the analysis, significantly more accurate results are achieved regarding the possibility of the accident being prevented,</p>		

as well as the necessary actions of the driver being taken from technical point of view. When solving the differential equations of motion, the change in heading angle, change in braking torque, etc. are modelled. The dynamic impact study allows a much more accurate reconstruction of the accident, taking into account the characteristics of the car's profile and the person's injuries. Implementing such a technique one can rely on significantly more accurate modelling of the impact process, as well as enjoy the convenience of observing the phases of movement of bodies. The research method allows a significant number of iterations until satisfactory accuracy is reached regarding the behaviour of the two bodies in the impact phase. Discrete positions can be shown in 0.4 s through computer simulation.

**Резюме**

Изследването на пътнотранспортното произшествие при удар между автомобил и пешеходец включва динамичен анализ на удара относно изследването на скоростите на движение на масовия център на телата във фазата на удара, както и кинематичен анализ за движението преди удара. Механоматематичното моделиране решава цялостната задача относно поведението на водача преди удара и фазата на удара. Като възможности изводите от изследването са решаване на хипотези относно началните условия на движение на автомобила и пешеходеца. Чрез прилагането на анализа се постигат значително по-точни резултати относно възможността произшествието да бъде предотвратено, както и какви са технически правилните действия на водача. При решаване на диференциалните уравнения на движение се моделират на промяната на курсовия ъгъл, промяна на спирачния момент и др. Динамичното изследване на удара позволява значително по-точна идентификация на ПТП, като се имат предвид особеностите на профила на автомобила и получените травми на пострадалия. Чрез метода може да се разчита на значително по-точно моделиране на процеса на удара, както и удобството да се наблюдават фазите на движение на телата. Методът на изследване позволява значителен брой итерации до достигане на задоволителна точност относно поведението на двете тела във фазата на удара. Моделирането позволява да се покажат дискретни положения през 0,4 s чрез компютърна симулация.

1.7	<p>Концептуален модел на информационна система за автоматизиране на инженерния труд при разследване на пътнотранспортни произшествия. Известия на Съюза на учените-Сливен, Том 33. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2018. 65-70. ISSN:1311-2864</p> <p>Conceptual model of an information system-based approach to engineering automated solutions in car accident investigation. Announcements of Union of Scientists-Sliven, Vol. 33. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2018. 65-70. ISSN:1311-2864</p>	<p>Matsinski, P., <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/2=10</p>
	<p><b>Abstract</b></p> <p>Investigation of traffic accidents is essentially a complex expert data analysis related to clarifying the circumstances of the accident occurrence. It includes complex solutions to complicated and interrelated engineering tasks from various fields implementing applied mechanics, mathematics, function, structure and operation of vehicles and their</p>		

maintenance, etc. These solutions must technically answer many questions related to the place of the impact, the speed of the motor vehicles and the participants in the accident at the moment, before and after the impact, the use of driving preventing technology, etc. The physical nature of the data subject to the engineering expert analysis is various: it includes mechanics, theory, construction and operation of motor vehicles, psycho-physical qualities of the driver(s), etc. In current expert practice, various methods are applied to solve engineering tasks, depending on the type of road accident and the data determining it. In order to achieve credible technically justified results, it is necessary to combine different methods, resp. computational procedures. As a best practice, experts recommend the application of different methods associated with repeated use of the same input data, isolated from each method. This is a prerequisite for making subjective mistakes and, hence, obtaining unreliable results. The similarity of a large part of the input data used in the methods of solving the tasks is a prerequisite for their systematization and structuring in a single database. The article proposes a concept for the design of an information system combining a centralized database and functionally separated computing modules implementing the different methods of solving. A concept for systematization and management of the input data, as well as the results obtained in the calculation processes in the study of road accidents, is presented. The study can be defined as a conceptual model for the design of an information system for automating main activities in the investigation of road accidents. An approach has been proposed to build an integrated information environment, uniting different methods for solving engineering tasks, storing and processing data related to road accident research.

#### **Резюме**

Инженерният труд при разследване на пътнотранспортни произшествия (ПТП), по същество представлява сложен експертен анализ на данни, свързани с изясняване на обстоятелствата на възникване на произшествията. Решенията на инженерните задачи трябва технически обосновано да отговарят на множество въпроси свързани с мястото на удара, скоростта на движение на моторните превозни средства (МПС) в момента, преди и след удара на участниците в ПТП, техническата възможност на водача (водачите) за предотвратяване на ПТП и др. Физическата същност на данните, обект на инженерния експертен анализ е различна - механика, теория, конструкция и експлоатация на МПС, психо-физически качества на водача (водачите) и др. В текущата експертна практика се прилагат различни методи за решаване на инженерните задачи, в зависимост от вида на ПТП и данните, които го определят. За постигането на достоверни технически обосновани резултати се налага комбинирането на различни методи, resp. изчислителни процедури. От експертната практика е известно, че прилагането на различни методи е свързано с многократно използване на едни и същи входни данни, изолирано за всеки от методите. Това е предпоставка за допускане на субективни грешки и от там получаване на недостоверни резултати. Сходството на голяма част от входните данни, използвани в методите за решаване на задачите е предпоставка за тяхното систематизиране и структуриране в единна база от данни. Настоящата статия предлага концепция за проектиране на информационна система, съчетаваща централизирана база от данни и функционално обособени изчислителни модули, реализиращи различните методи за решаване. Представена е концепция за систематизиране и управление на входните данни, както и получените резултати в изчислителните процеси при изследване на ПТП. Работата може да се определи като концептуален модел за проектиране на информационна система за автоматизиране на основните дейности при изследване на ПТП. Предложен е подход

за изграждане на интегрирана информационна среда, обединяваща различни методи за решаване на инженерните задачи, съхраняване и обработка на данните свързани с изследване на ПТП.
---

<b>1.8</b>	<p>Системен подход при моделиране на информационните задачи в изследването на ПТП при удар между автомобили. Известия на Съюза на учените-Сливен, Том 34 (2). Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2019. 44-49. ISSN: 1311-2864</p> <p>System-based approach to modelling information tasks in car accident investigation. Announcements of Union of Scientists-Sliven, Vol. 34 (2). Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2019. 44-49. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Matsinski, P., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/3=6</p>
------------	---	---	---------------

<p><b>Abstract</b></p> <p>Investigating road traffic accidents includes complex solutions to complicated and interrelated engineering tasks from various fields implementing applied mechanics, mathematics, function, structure and operation of vehicles and their maintenance, etc. The main purpose of this paper is to establish the mechanism of traffic accident occurrence, as well as to clarify the accident contributing factors determining it. The findings of the study are based on complex mathematical calculations, analysis and processing of huge volume of data. They are characterised by high reliability, credibility and representativeness, which serves as a basis for decision making in legal reasoning. The different nature of information sources, in turn, determines the complexity of information tasks, solved in the study. Hence, the significance of automated data processing related to the investigation of car crashes becomes vital. The proposed approach is a conceptual design for creating an automated information system to investigate major car crash types. This article outlines the processes of automated data entry management and the obtaining of interim and final results in the course of vehicular accident reconstruction. Generalized algorithms have been developed to describe the accepted data management principles and calculations for specific type of car crashes.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Разследването на пътнотранспортни произшествия включва комплексни решения на сложни и взаимосвързани инженерни задачи от различни области, прилагащи приложна механика, математика, функция, структура и експлоатация на превозните средства и тяхната поддръжка и др. Основната цел на тази статия е да установи механизма на възникване на пътнотранспортни произшествия, както и да се изяснят факторите, допринасящи за произшествието, които го определят. Констатациите от изследването се основават на сложни математически изчисления, анализ и обработка на огромен обем данни. Те се характеризират с висока надеждност, достоверност и представителност, което служи като основа за вземане на решения в правните мотиви. Различният характер на информационните източници от своя страна определя сложността на информационните задачи, решени в проучването. За постигане на висока степен на точност на констатациите е необходимо да се използват повече от един метод за решаване на задачите. Следователно значението на автоматизираната</p>	
---	--

обработка на данни, свързана с разследването на автомобилни катастрофи, става жизненоважно. Обектите за автоматизация в контекста на настоящата работа като цяло са: управление на въвеждането на данни; избор на често срещан тип автоматично сблъсък в крайната фаза; избор на методи за решаване на инженерни задачи; стартиране на изчислителни процедури и производство на изходи. Източници на входни данни са: доклад за проверка на обекта, свидетелски показания, ръководства, справочници и ръководства с експериментално установени параметри и др. Предложеният подход е концептуален дизайн за създаване на автоматизирана информационна система за разследване на големи видове автомобилни катастрофи. Тази статия очертава процесите на автоматизирано управление на въвеждането на данни и получаването на междинни и крайни резултати в хода на реконструкция на ПТП. Разработени са обобщени алгоритми, които описват приетите принципи за управление на данните и изчисления за специфичен тип автомобилни катастрофи.

<p><b>1.9</b></p>	<p>Задача на Коши при механоматематично моделиране на удар между автомобили по метод на крайните елементи. „Механика на машините” № 126, ТУ – Варна: Варна, 2022. 46 – 52. ISSN 0861-9727</p> <p>Cauchy problem for a mechanical and mathematical model of two-vehicle impact using finite element method. Mechanics of Machines, No 126, TU of Varna: Varna, 2022. 46–52. ISBN: 0861-9727</p>	<p>Karapetkov, S., H., Uzunov, <b>S. Dechkova</b>, K. Dimitrov, M. Uzunova</p>	<p>20/5=4</p>
<p><b>Abstract</b></p> <p>The article considers a boundary value problem of collision with two cars, known as the Cauchy problem. The objective is to determine the speeds of the center of mass of the two vehicles before the impact, knowing the final positions of rest after the accident and the location of the impact. Geometric modelling is done in SolidWorks environment, and the dynamic finite element analysis is carried out in Abaqus/Explicit environment. The initial data is the deformation of the two vehicles in three-dimensional space and the corresponding boundary conditions. The post-impact motion of the cars is modelled by a multi-mass spatial model. The macromotion is in a three-dimensional Cartesian coordinate system with six degrees of freedom. The strain energy is determined using the finite element method for an elastoplastic body. The reliability of the results of the study is confirmed by the matching coordinates of the final positions of the cars applying an iterative method for accurate movement estimation. An example is given based on real-life data from a collision with two cars.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Настоящата статия разглежда гранична задача на удар между два автомобила, позната като задача на Коши. Целта на задачата е да се определят скоростите на движение на масовия център на двете превозни средства преди удара, като се познават крайните положения на покой след произшествието и мястото на удара между тях. Геометричното моделиране се осъществява в средата на SolidWorks, а извършване на динамичния анализ с крайни елементи в средата на Abaqus/Explicit. Изходни данни са деформациите на превозните средства в тримерното пространство и съответните гранични условия. Движението на автомобилите след удара се</p>			

моделира с помощта на многомасов пространствен модел. Макродвижението е в тримерна декартова координатна система с шест степени на свобода. Определя се енергията на деформация по метода на крайните елементи за еластопластично тяло. Надеждността на резултатите от изследването се потвърждава от съвпадащите координати на крайните позиции на автомобилите чрез прилагане на итеративен метод за точна оценка на движението. Приведен е пример, базиращи се на реални данни от възникнало произшествие на удар между два автомобила.

№	Статия/Article	Съавтори/Coauthors	Точки Points
<b>2. Метод на крайни елементи/Finite Element Method</b>			
2.1	Designing Fitness Multi Station FMS – TD 01. Part I. Construction and deformation study using finite element method (FEM). International Journal of Applied Research, 2016. ISSN: 2394-5869 <b>Impact Factor 5.2</b>	<b>Dechkova S.,</b> T. Dobrev, V. Dimitrov	20/3=6
<p><b>Abstract</b> This paper proposes construction of Fitness Multi Station FMS-TD 01. The elements are designed in CAD environment Top Solid v.6.15, after that the model is converted into Solid Works 2015. Analysis of stress and strain condition is carried out by FEM. For a numerical solution a software application Simulation Xpress of SolidWorks is used. Theoretically is defined by stress von Mises <math>\sigma</math> [MPa] and deformations (displacement) <math>f</math> [mm] of the general elements of the system, at a maximum load of 1000 [N]. From the results, it is clear that Fitness Multi Station FMS-TD 01 is very suitable for home and small gyms in hotels and holiday homes. It can be used to train all muscle groups of the body. It shows that there is no need of purchasing separate system exercises that are many times -high price. Stiffness of the model can be tested in different sizes and distribution loads. Analytically this is very difficult and inaccurate, and experimentally for parts with considerable weights and dimensions – practically impossible. The analysis proves reliability of the constructed elements. The reported stress and deformation are low compared to maximum.</p> <p><b>Резюме</b> В настоящата статия се предлага конструкция на Fitness Multi Station FMS-TD 01. Елементите са проектирани в среда на CAD системи Top Solid v.6.15, след което моделът се преобразува в SolidWorks 2015. Направен анализ на напрежението и деформацията от FEM. За числено решение се използва софтуерно приложение Simulation Xpress на SolidWorks. Теоретично дефиниран от напрежение на Мизес <math>\sigma</math> [MPa] и деформации (изместване) <math>f</math> [mm] на общите елементи на системата, при максимално натоварване от 1000 [N]. От следващите резултати става ясно, че Fitness Multi Station FMS-TD 01 е много подходящ за дома и малките фитнес зали в хотели и ваканционни домове. Може да се тренира за всички мускулни групи на тялото. Необходимостта от закупуване на отделни упражнения за система, които са многократно високи. Твърдостта на модела може да бъде тествана в различни размери и разпределителни товари. Аналитично това е много трудно и неточно, а експериментално за части със значителни тегла и размери - практически невъзможно.</p>			

Анализът доказва жизнеспособността на конструираните елементи. Отчетените напрежения и деформации са ниски в сравнение с максималните.
--

2.2	Designing Metal Canopy With Hpl Panels. International Journal of Innovative Science Engineering & Technology, Vol.3. Issue 3, 2016. ISSN: 2348-7968 <b>Impact Factor 4.2.</b>	Dimitrov V., V. Dimitrova, <b>S. Dechkova</b> , V. Mitev	20/4=5
-----	--	---	--------

<b>Abstract</b> The article proposes a detailed methodology for the design of composite structure column and standing canopy covered with HPL panels, representing complete architectural solution for entrance of an office building Class A (-) prepared by Aruid - Panayotovi - SD Rouse. There have been strength calculations in endangered sections through a combination of classical computational methods and strength - deformation check on finite element method. For the design of the structure is used system Solid Works 2015, in combination with the module for FEM analysis SimulationXpress. The structure is designed, developed, tested and installed as part of the facade of the administrative building Class A (-) of the company Preciz AI Ltd, Bulgaria. Development and results are fully applied in nature. Putting architectural element of this type, although costs incurred increases the level of the site in accordance with the established categorization scale, gives a modern architectural appearance of the facade and the completion of the building exterior.			
<b>Резюме</b> В статията се предлага подробна методология за проектиране на композитна конструкция на колона и стоящ навес, покрити с HPL панели, представляващи цялостно архитектурно решение за вход на офис сграда клас А (-), изготвена от Aruid-Panayotovi-sie SD Rouse. Извършени са изчисления на якостта в застрашени участъци, чрез комбинация от класически изчислителни методи и проверка на якостта - деформация по метода на крайните елементи. За проектиране на конструкцията се използва система SolidWorks, в комбинация с модула за МКЕ анализ SimulationXpress. Конструкцията е проектирана, разработена, тествана и монтирана като част от фасадата на административната сграда Клас А (-) на компанията Preciz AI Ltd, България. Развитието и резултатите се прилагат изцяло в природата. Поставянето на архитектурен елемент от този тип, въпреки че направените разходи повишава нивото на обекта в съответствие с установената скала за категоризация, дава модерен архитектурен облик на фасадата и завършване на екстериора на сградата.			

2.3	Деформационен анализ на специализирани хващачи за манипулиране с микро и нано обекти и инструменти. "Механика на машините", №91, ТУ-Варна: Варна, 2010. 83-87. ISSN 0861-9727 Deformation analysis of specialized grippers for handling micro and nano objects and tools. Mechanics of Machines, No 91, TU of Varna: Varna, 2010. 83-87. ISBN: 0861-9727	Petrova, R., P. Genova, As. Asenov, <b>S. Dechkova</b>	20/4=5
<b>Abstract</b>			



The paper investigates a three-finger gripper for manipulating micro- and nano-objects. The task is reduced to the study of multiple materials, aiming to guarantee specified deformation (displacement of the proboscis) under an assumed force impact on gripper elements. Strength and deformation analyses are performed using the finite element method. The aim is to create an algorithm of a methodology for the design of such clamping devices. From the performed numerical experiments, in addition to the inferred dependencies, the following conclusion is drawn: The desired displacement could be reached with some materials from the group of metal alloys, in particular to aluminum alloys and free-cutting brass. Alternatively, the group of plastics is also considered and examined, in particular ABC. Due to their higher degree of deformability, they are subjected to non-linear static analysis, i.e. the dependence between the force applied by the actuator (deformation of the module walls) and the tracked displacement of the finger is non-linear. At present, it is difficult to point out to a specific widespread plastic that satisfies the given criterion (proboscis displacement). Taking into consideration the wide range of variation of material constants in plastics and the development of technology, the assumption is that plastics are and will be a boom material to be used in precision medical equipment.

#### **Резюме**

В работата се изследва трипръст хващач за манипулиране на микро и нано обекти. Задачата е сведена до изследване на множество материали, като се цели да се гарантират зададени деформации (премествания на хоботчето) при прието силово въздействие върху елементи на хващача. Якостният и деформационният анализи се реализират по метод на крайните елементи. Целта се да се създаде алгоритъм на методика за проектиране на подобни затягащи устройства. От проведените числени експерименти, в допълнение към изведените зависимости, се прави следният извод: Желаното изместване може да се постигне с някои материали от групата на металните сплави, в частност до алуминиевите сплави и свободно нарязания месинг. Като алтернатива, авторите насочват своето внимание и към групата на пластмасите, в частност ABC. Поради тяхната по-висока степен на деформируемост, при тях се прави нелинеен статичен анализ, т.е. зависимостта между прилаганата от актюатора сила (деформация на стеничките на модула) и проследяваното преместване на пръстчето е нелинейна. Към момента, на авторите е трудно да посочат конкретна широко разпространена пластмаса, която да удовлетворява на зададения критерий (преместване на хоботчето). Но с оглед на широкия диапазон на вариране на материалните константи при тази пластмасите и развитието на технологиите, авторите смятат, че пластмасите са и ще бъдат благодатен материал за използване в прецизната медицинска апаратура.

2.4	<p>Числено определяне на Ойлеровите ъгли при трансформация на координатната система. Сборник доклади от Юбилейна международна научна конференция на Висше строително училище ВСУ'2013, София, 2013. 366-371</p> <p>Computing Euler angles from coordinate transformation. Proceedings of Anniversary International Scientific Conference of Higher Construction School VSU'2013, Sofia, 2013. 366-371</p>	<p>Petrova, R., <b>S. Dechkova</b></p>	20/2=10
-----	---	--	---------

	<p><b>Abstract</b></p> <p>The authors develop and implement a real-time computation algorithm for the numerical solution of the problem of the exact values of Euler angles, as part of the coordinate system transformation. In the specific case, it is important to obtain the values of Euler angles to be used as initial conditions in simulating operation of a passenger cableway. A model of a cableway mezzanine with a single rope and circumferential action is designed as a mechanical system. It includes the moving rope and the seats suspended from it. The aim of the study is to determine, by means of the values of the Euler angles, the orientation of the radius vector to the center of gravity of a body performing spatial movement with one fixed point in a fixed coordinate system, with known direction cosines of this vector in a rigidly connected to the body mobile coordinate system. The created program code allows to uniquely determine the values of the Euler angles between two spatial coordinate systems with a common origin, one of which performs a spatial rotational movement, and the other is stationary. This task is fundamental in studying the motion of a body with one fixed point. The algorithm is demonstrated through a cableway design task, but it is easily adaptable to other engineering tasks from areas such as aircraft construction, shipbuilding, automobile construction, etc.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Авторите разработват и въвеждат алгоритъм за изчисляване в реално време за числено решение на задачата за точните стойности на ъглите на Ойлер, като част от преобразуването на координатна система. В конкретния случай, авторите целят да получат стойностите на Ойлеровите ъгли, за да ги използват като начални условия при симулиране на работата на пътническа въжена линия. Те моделират едно междустълбие от въжена линия с едно въже и обиколно действие като механична система. Системата включва движещото се въже и окачените към него седалки. Целта на изследване е да се определи еднозначно чрез стойностите на Ойлеровите ъгли ориентацията на радиус-вектора към центъра на тежестта на тяло извършващо пространствено движение с една неподвижна точка в неподвижна координатна система, при известни посочни косинуси на този вектор в твърдо свързана с тялото подвижна координатна система. Създаденият програмен код позволява да се определят еднозначно стойностите на Ойлеровите ъгли между две пространствени координатни системи с общо начало, едната от които извършва пространствено ротационно движение, а другата е неподвижна. Тази задача е основна при изучаване на движението на тяло с една неподвижна точка. Алгоритъмът е демонстриран, чрез задача от проектирането на въжените линии, но е лесно адаптируем и към други инженерни задачи от области като самолетостроене, корабостроене, автомобилостроене и др.</p>
--	--

2.5	<p>Относно някои кинематични параметри при динамично изследване на междустълбие от кабинкова въжена линия по метод на крайните елементи. Научни трудове на ТУ-Русе, Том 55, серия 4, Русе, 2016. 29-33. SAT-2.203-1-TMC-06</p> <p>Regarding some kinematic parameters of a dynamic analysis of a span of a ropeway using finite element</p>	Dechkova, S.	20/1=20
-----	---	--------------	---------

	method Scientific Works of TU- Ruse, Vol. 55, series 4, Ruse, 2016. 29-33. SAT-2.203-TMC-06		
<p><b>Abstract</b></p> <p>The paper presents a model of an aerial lift with two cables and fixed suspended gondolas. The aerial lift consists of a hauling rope, a supporting rope, two supporting towers and three gondolas. The cars are fixed suspended on the hauling rope and travel upwards in a vertical direction against their horizontal axis. They move with constant speed by a trajectory matching the elastic curve under dead load of the hauling rope. The aim of the paper is to analyse the oscillations induced in a cable span of bicable aerial lift with circulating gondolas as well as to determine the various coefficients of resistance and speed of the motion of the gondolas. The computer simulation and the calculations are performed in SolidWorks and the programme package SolidWorks Motion.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Моделирана е въжена линия с две въжета и фиксирани кабинки. Въжената линия се състои от транспортно и носещо въже, два стълба и три кабинки. Кабинките са с фиксиращо захващане към транспортното въже и се изкачват вертикално нагоре спрямо хоризонталната ос. Те се движат по въжената линия с постоянна скорост и по траектория, която съвпада с еластичната линия от собствено тегло на транспортното въже. Целта на настоящата работа е да се направи анализ на трептенията, които възникват в едно междустълбие от двувъжена кабинкова линия с обиколно движение и определяне различните коефициенти на съпротивление и скорост на движение на кабинките. Симулацията и численото решение са реализирани със софтуер SolidWorks и с помощта на програмния пакет SolidWorks Motion.</p>			

2.6	<p>Проектиране и симулиране на активно следяща система за фотоволтаична панелна структура. сп. Механика на машините, № 115, ТУ-Варна: Варна, 2016. 85-88. ISSN 0861-9727</p> <p>Design and simulation of an active tracking system for a photovoltaic panel Mechanics of Machines, No 115, TU of Varna: Varna, 2016. 85-88. ISBN: 0861-9727</p>	<p><b>Dechkova, S.,</b> S. Dimitrov</p>	20/2=10
-----	---	---	---------

<p><b>Abstract</b></p> <p>The construction of an actively tracking two-axis photovoltaic system with a built-in mechanism for tracking the trajectory of the sun, also known as a tracker, is proposed in the paper. These systems aim to increase electricity production by rotating the photovoltaic panels into an optimal position. The use of tracker structures increases efficiency of the panels by 40% approximately. Elements were built in SolidWorks. An analysis of the stressed and deformed state of the PV system with different panel inclination and wind load was performed according to FEM. SolidWorks – Simulation was used for the numerical solution.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В работа е предложена конструкция на активно следяща двусосова фотоволтаична система с вграден механизъм за проследяване траекторията на слънцето, позната още като тракер. Тези системи имат за цел да увеличат производството на електроенергия, чрез завъртане на фотоволтаичните панели в оптимална позиция. Използването на тракерни конструкции увеличава ефективността на панелите с около 40%. Елементите са изградени в средата SolidWorks. Направен е анализ на напрегнатото и деформирано</p>			
--	--	--	--

състояние на PV системата при различен наклона на панела и ветрово натоварване по МКЕ. За численото решение е използван софтуера SolidWorks Simulation.
---

2.7	<p>Хидравличен стенд за определяне на еластичната константа на автомобилни гуми - Част II Якостно – деформационен анализ. Механика на машините, № 118, ТУ – Варна: Варна, 2017. 91-95. ISSN 0861-9727</p> <p>Hydraulic bench for determining the elastic constant of car tires - Part II. Strength-deformation analysis. Mechanics of Machines, No 118, TU of Varna: Varna, 2017. 91–95. ISBN: 0861-9727</p>	<p><b>Dechkova, S.,</b> I. Pavlov</p>	20/2=10
<p><b>Abstract</b></p> <p>The paper focuses on proposed construction of a hydraulic bench for determining the elastic constant of automobile tires. The experimental determination of the coefficients of elasticity of pneumatic tire is carried out on special bench equipment. The linear deformation of the tire characterized by a certain elasticity is determined from the static load. The magnitude of the load depends on the limit deformation and after exceeding it there are occurrences of an unstable condition in the construction of the tire like destruction of the skeleton with low elasticity, or tears on the sides and treads. Based on normal deformation, which is determined by the pressure in the tire, the ability of the tire to absorb shock loads in the process of movement without destroying its structure is determined. In the case of car tires, as a result of the listed conditions, different types and locations of damage are possible of the tire causing a change in tire and car behaviour in motion. The bench elements are built in SolidWorks environment. An analysis was made of the stressed and deformed state of the tire stand under different vertical loads using finite element method. SolidWorks – Simulation was used for the numerical solution.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В работата е предложена конструкция на хидравличен стенд за определяне на еластичната константа на автомобилни гуми. Експерименталното определяне на коефициентите на еластичност на ПГ се извършва върху специално стендово оборудване. От статичното натоварване се определя линейната деформация на гумата характеризираща се с определена еластичност. От големината на натоварването зависи граничната деформация, след преминаването на която са налице появи на неустойчиво състояние в конструкцията на гумата, при което са възможни разрушавания на скелета, който е с ниска еластичност или разкъсвания по страниците и протектора. Въз основа на нормалната деформация, която се определя от налягането в гумата се определя способността на гумата да поема ударни натоварвания в процеса на движение без да се разруши конструкцията ѝ. При автомобилните гуми в резултат на изброените условия, са възможни различни по вид и местоположение повреди на гумата предизвикващи изменение в поведението им при движение и променящи характера на движение на автомобила. Елементите на стенда са изградени в средата на SolidWorks. Направен е анализ на напрегнатото и деформирано състояние на стенда на автомобилна гума при различни вертикални натоварване по метод на крайните елементи. За численото решение е използван софтуера SolidWorks-Simulation.</p>			

2.8	<p>Кинематично изследване на лостов механизъм в средата на програмен продукт SolidWorks и Matlab. Механика на машините, №119, ТУ-Варна: Варна, 2018. 33-42. ISSN 0861-9727</p> <p>Kinematic study of a lever mechanism in SolidWorks and Matlab Mechanics of Machines, No 119, TU of Varna: Varna, 2018. 33–42. ISBN: 0861-9727</p>	Dechkova, S.	20/1=20
<p><b>Abstract</b></p> <p>The aim of the study is to perform a kinematic analysis of mechanisms using 3D modelling in SolidWorks under variable input signals. The control of the mechanism is in Matlab environment, and the credibility of the study is related to matching the analytical and kinematic model of the mechanism. The transition between the control signals of the input unit is carried out by means of a PID controller, making a smooth transition between two different signals. The implementation of displacement control or rotation of the output unit is carried out by simulating the process in SolidWorks while the control is in Matlab. By using both products, shock effects in the output unit with a variable input signal can be analyzed and prevented.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Целта на работата е да се извърши кинематично изследване на механизми чрез 3D моделиране в средата на SolidWorks при променливи входни сигнали. Управлението на механизма е в средата на Matlab, а достоверността на изследването е свързано със съпоставяне на аналитичен и кинематичен модел на механизма. Преходът между управляващите сигнали на входното звено се извършва посредством PID – контролер, осъществяващ плавен преход между два различни сигнала. Реализирането на контрол на преместването или завъртането на изходното звено се осъществява чрез симулиране на процеса в SolidWorks и управлението в Matlab. Чрез използване на двата продукта могат да бъдат анализирани и предотвратени ударни въздействия в изходното звено при променлив входен сигнал.</p>			
2.9	<p>Влияние на еластичните характеристики на гумите върху комфорта на возене в автомобила. сп. “Механика на машините”, №130, ТУ-Варна: Варна, 2023. 58-66. ISSN 0861-9727</p> <p>Effect of the elastic properties of tires on comfort car drive. Mechanics of Machines, No 130, TU of Varna: Varna, 2012. 58–66. ISBN: 0861-9727</p>	Dechkova, S.	20/1=20
<p><b>Abstract</b></p> <p>The article focuses on the elastic characteristics of new and amortized tires, analyses them and proposes. The research is done in two aspects by natural experiment and computational investigation. The purpose of the research is to check whether there is a change in the elastic properties of the tire through amortization and to what extent these processes affect ride comfort. The experimental tests were carried out on a hydraulic stand, on which the influence of the deformation of its structure was additionally taken into account by means of a strength deformation analysis. The analysis of the stressed and deformed state of the stand of a car tire was under different vertical loads according to the FEM. SolidWorks – Simulation and Abaqus were used for the computational solution. A graphical comparison of the results was</p>			

<p>made, and an average value of the elastic constant was determined for a new and worn tire. Main conclusions from the computational investigation are indicated, and a sufficiently good match of the natural and numerical results has been obtained. This allows predicting with sufficient accuracy various events in the tire functions and the duration of their use.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>В работа е предложен анализ на еластичните характеристики на нови и амортизирани гуми. Изследването е в два аспекта съответно чрез натурен експеримент и числено изследване. Целта на изследването е да се провери дали е налице промяна в еластичните свойства на гумата при амортизирането ѝ и до каква степен тези процеси влияят върху комфорта на возене. Експерименталните тестове са извършени върху хидравличен стенд, на който чрез якостно деформационен анализ е отчетено допълнително влиянието на деформирането на конструкцията му. Анализът на напрегнатото и деформирано състояние на стенда на автомобилна гума е при различни вертикални натоварване по МКЕ. За численото решение е използван софтуера SolidWorks-Simulation и Abaqus. Извършено е съпоставяне на резултатите в графичен вид, като са определени средна стойност на еластичната константа за нова и амортизирана гума. Посочени са основни изводи от направените изчислителни процедури, като е получено едно достатъчно добро съвпадение на натурните и числени резултати. Това позволява в достатъчна точност да се прогнозира различни събития при експлоатацията на гуми и продължителността на тяхната употреба.</p>
--

№	Статия/Article	Съавтори/Coauthors	Точки Points
<b>3. Образователни технологии/Educational Technology</b>			
3.1	<p>Екипът като обект на информационно управление при обучение. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 17. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2010. 59-62. ISSN: 1311-2864</p> <p>The team as an object of information management in learning. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 17. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2010. 59-62. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Petrov, N., R. Petrova, P. Kopankova, B. Karachivieva, <b>S. Dechkova</b></p>	20/5=4
	<p><b>Abstract</b></p> <p>It is the team that is the most important social group for man. Main actions of people are carried out in it connected with education, games, work and social activity. In the team, a person manifests himself as a child, a worker, a researcher, a teacher or a public figure. The paper maintains the following thesis: Interpersonal relations represent a unity of likes and dislikes, mutual respect and indifference, leadership and obedience, and the nature of human relationships determines the psychological climate in the group and its reliable functioning. Team management is one of the most complex problems in our information society, because it is a wide-range value variable, determined by many factors directly related to randomness and quality of information and reliability of people's knowledge.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>От множеството социални групи член, на които е всеки човек, най-важен е екипът. В него се осъществяват основните функции на личността – игрова, образователна,</p>		

трудова и социална дейност. В екипа човек се проявява като дете, работник, изследовател, преподавател или обществен деятел. На прага на високотехнологичното информационно общество на 21-ви век са необходими нови критерии за комуникация на личността, както и проява на креативност, гъвкавост и адаптивна промяна на мисленето. В работата се поддържа следната творческа теза: „Междупличностните отношения представляват единство на симпатии и антипатии, взаимно уважение и равнодушие, лидерство и подчинение, като характерът на човешките взаимоотношения определя психологическия климат в колектива и неговото надеждно функциониране.” Управлението на екипа е един от най-сложните проблеми на информационното общество, защото е с широка по стойност променлива вероятност, детерминирана от множество фактори, пряко свързани със случайността и качеството на информацията и надеждността на знанията на субектите.

3.2	<p>Презентация – умение да се представиш като професионалист. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 24. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2013. 383-386. ISSN: 1311-2864</p> <p>Presentation – the ability to present yourself as a professional Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 24. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2013. 383-386. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Matsinski, P., <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/2=10</p>
-----	---	--	----------------

**Abstract**

The article is an attempt to answer the question whether prospective engineers are able to present the findings of their research or a solution to a technical problem. It examines some misconceptions about the concept of presentation, as well as the prerequisites for a student presentation of a significant problem and the product of their own work. Basic principles in creating a successful presentation are given based on best practices of specialists in this field. The results of unplanned observations of students' performances at course and diploma level show that for a large part of them, understanding what presentation is is usually associated with the following: 1. Creating a slide show on MS Power Point, is a text that is easy to read orally when presenting. 2. Adding effects like looping running, pop-up, etc. in the text. 3. Using professional templates with spectacular geometric shapes, regardless of the presented content. 4. Reading the presentation from the slides. In this regard, a number of characteristics reflecting the learners' understanding of the meaning of the presentation are listed. The main problem related to presentations could be solved when teachers create and present quality presentations according to best practices. The learning content must be presented in a language that can be understood by all. Teaching must be supplemented with techniques for clarifying the essence, which implies a change in the teaching style on all levels of Bulgarian education. It is necessary to stimulate and provoke student development at course and diploma level as well as in their pedagogical practice.

**Резюме**

Статията е опит да се отговори на въпроса дали бъдещите инженери могат да представят резултатите от своите изследвания или решение на технически проблем. Разглеждат се някои погрешни схващания относно концепцията за презентация, както и предпоставките за презентация от ученик на значим проблем и продукт на собствената им работа. Дадени са основните принципи за създаване на успешна

	<p>презентация на базата на най-добрите практики на специалисти в тази област. Резултатите от не планирани наблюдения на изявите на студенти на ниво курсово и дипломно проектиране показват, че за голяма част от тях разбирането за презентация се свързва със следното: 1. Създаване на слайд-шоу на MS Power Point, е текст удобен за четене при устното изложение. 2. Включване на ефекти с текстовете - „бягащи“, „скачащи“ и др. 3. Използване на готови шаблони с ефектни геометрични форми, независимо от представяното съдържание. 4. Четене на изложението от слайдовете. В тази връзка могат да се изброят редица характеристики, отразяващи разбирането на обучаемите за смисъла на презентацията. В тази връзка са изброени редица характеристики, отразяващи разбирането на обучаемите за смисъла на презентацията. Основният проблем свързан с презентирането от страна на студенти и преподаватели би могъл да намери разрешение, когато преподавателите създават и представят качествени презентации. съгласно най-добрите практики. Учебното съдържание трябва да бъде представено на разбираем език от преподавателите т. е да не бъде обременено по отношение на терминология и откъснати от практиката теоретични постановки. Преподаване на учебното съдържание трябва да бъде допълнено с техники за определяне на същественото, което предполага промяна в стила на преподаване от страна на обучаващите от всички степени на българското образование. Необходимо е да се стимулират и провокират своите разработки на ниво курсово и дипломно проектиране, реферати както и в педагогическата им практика.</p>
--	--

<p><b>3.3</b></p>	<p>Относно някои проблеми, свързани с уменията на студентите да представят своите проекти. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 30. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2015. 239-242. ISSN: 1311-2864</p> <p>Regarding some problems related to students' skills in presenting projects Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 30. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2015. 239-242. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Matsinski, P., <b>S. Dechkova</b></p>	<p>20/2=10</p>
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The article examines problems related to the skills of students to present ideas and statements on professional topics. The findings are based on observation of student presentation of course projects, reviews and supervision of diploma projects. An attempt has been made to discover the main reasons for students 'deepening problems, and conceptual solutions have been proposed.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Настоящата статия разглежда проблеми, свързани с уменията на студентите да представят своята теза по професионални теми. Констатациите, направени в изложението се базират на наблюдения по време на представяне на курсови проекти, рецензии и ръководство на дипломни проекти и презентации на студентите. Направен е опит да се открият основните причини за задълбочаване на проблемите, като са предложени концептуални решения.</p>		



3.4	<p>Интердисциплинарни връзки – ключ към повишаване на мотивацията в обучението на бъдещи инженери. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 31. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2016. 109-114. ISSN: 1311-2864</p> <p>Interdisciplinary integration - a key to improving motivation in education of future engineers. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 31. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2016. 109-114. ISSN: 1311-2864</p>	<p><b>Dechkova S.,</b> P. Matsinski</p>	20/2=10
<p><b>Abstract</b> This paper presents an idea for the development of an integrated laboratory among all academic disciplines of Computer Technology in Mechanical Engineering course curriculum. An applied approach to create logical and associative links between the two science fields is proposed so as to improve learner motivation. The considered interdisciplinary connection makes it possible to quickly create an unlimited number of variants of a given model when setting different values of geometric dimensions, which is a prerequisite for conducting numerous FEM studies with them. The created interdisciplinary integration enables students, future mechanical engineers, to easily solve specific engineering tasks and makes them understand why they should learn deeply at least two of the academic disciplines: Object Oriented Programming and Computer Engineering Analysis of Mechanical Engineering Products.</p> <p><b>Резюме</b> Тази статия представя идея за разработване на свързана лаборатория между предметите от учебната програма „Компютърни технологии в машиностроенето“. Приложен подход за създаване на логически и асоциативни връзки между двете предметни области в контекста на повишаване на мотивацията на учащите. Разгледаната интердисциплинарна връзка дава възможност за бързо създаване на неограничен брой варианти на даден модел при задаване на различни стойности на геометричните размери и материала, което е предпоставка за провеждане на множество изследвания по МКЕ с тях. Създадената интердисциплинарна връзка дава възможност на студентите – бъдещи машинни инженери да осмислят необходимостта от изучаване на „Обектно ориентирано програмиране“ и "Компютърен инженерен анализ на машиностроителни изделия", при решаване на специфични инженерни задачи.</p>			
3.5	<p>Повишаване мотивацията на студентите, чрез системата за електронно обучение BLACKBOARD. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 33. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2018. 22-27. ISSN: 1311-2864</p> <p>Improving student motivation using Blackboard learning management system. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 33. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2018. 22-27. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Uzunov Hr., P. Matsinski, <b>S. Dechkova</b></p>	20/3=6

### **Abstract**

Today, students appear to have become less motivated on academic learning, which has undoubtedly undermined the quality of the teaching-learning process and the successful goal setting and student achievement, respectively. Observations show that traditional face-to-face lecture-style approaches to teaching seem to be a mere transfer of information from educators to learners. The reasons for this are complex, but some of them have a dominant influence. One of them is the inevitable alignment of the complexity levels, not to a high level but to a relatively average one, both in setting up individual assignments and rendering learning content. The main purpose of this paper is to present a modern approach to delivering learning content as well as to evaluating learning and student achievement in respect to student academic motivation. The term 'delivery' is used in the context of modern perceptions about the role of educators as 'content providers' meeting students' needs rather than 'content reporters'. The educational environment is the Internet-Based Blackboard platform while the teaching process, supplemented with modern technology and communications tools, takes place in the legally established attendance courses of full-time Bulgarian students. The presented approach implements thematically created animated case studies in the academic discipline of Organization and Safety of the Road Traffic (OSRT). Real situations and possible responses of motor vehicle drivers were recreated when passing through intersections. In the learning process, an experiment with two groups of students was carried out, the first group worked in the experimental educational environment whereas the second one was considered to be the traditional one. A comparative analysis of the results of the two groups focuses on increased student motivation in the teaching-learning process, which is discussed in the paper.

### **Резюме**

Очерталата се в днешно време тенденция на понижаване на мотивацията на обучаемите за учене, безспорно оказва негативно влияние на качеството на провеждане на учебния процес и постигане на поставените цели. Наблюденията показват, че традиционните подходи в присъствените форми на преподаване и учене се превръщат в еднопосочно предаване на информация от обучаващи към обучаеми. Причините за това са комплексни, но някои от тях имат доминиращо въздействие. Например неизбежното приравняване на нивото на сложност към относително средно равнище, както при поставяне на индивидуални задачи, така и при самото доставяне на учебното съдържание. Основна цел на настоящата статия е да се представи един съвременен подход за доставяне на учебно съдържание, респ. форми на контрол, които способстват за повишаване на мотивацията на обучаемите. Терминът „доставяне“ се използва в смисъла на съвременните виждания за ролята на обучаващите – „доставчици“ на учебно съдържание - според потребностите, а не „докладчици на учебен материал“. Средата за прилагане на изложения в статията подход е Интернет базираната платформа за електронно обучение Blackboard. Обучението се провежда в законно установените присъствени форми за редовно обучение на студенти в България, допълнени с възможностите на съвременните информационни комуникационни средства. В представения подход се използват тематично създадени анимирани казуси по учебната дисциплина „Организация и безопасност на движението по пътищата“ (ОБДП). Пресъздадени са реални ситуации и възможните реакции на водачите на моторни превозни средства (МПС), при преминаването им през кръстовища. Проведен е експеримент с реални групи студенти в учебния процес, като е направен сравнителен анализ на резултатите, с тези при традиционно провеждан учебен процес.

3.6	<p>Изследване влиянието на елементите на виртуалната обучаваща среда „BLACKBOARD“-„ZOOM“ върху нагласите за учене на студентите. Известия на Съюза на учените-Сливен. Том 35. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2020. 69-75. ISSN: 1311-2864</p> <p>Investigation of the effect of Blackboard and Zoom virtual learning environments on students' attitudes to learning. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 35. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2020. 69-75. ISSN: 1311-2864</p>	<p>Matsinski P., Hr. Uzunov <b>S. Dechkova</b></p>	20/3=6
<p><b>Abstract</b></p> <p>The object of the study presented in the paper is the influence of methodology choice on students' attitudes to learning applying elements of virtual learning environment by teachers. A specific configuration of two e-learning platforms are examined - Blackboard and Zoom – generally called 'virtual learning environment'. Certain elements and algorithms for their implementation are discussed, the effectiveness of which is evidenced by the results obtained. Target groups for this study were students from various engineering courses and degrees at the Engineering and Pedagogical Faculty of Sliven. The idea for the survey was prompted by the emergency situation where training of students and pupils was held in distance learning. This period of training in general has serious effects on motivation and attitudes towards learning. Some questions are discussed related to improving the quality of education. The expected effect of the article is to promote best practices for designing effective e-learning content, combined with modern means of communication.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Обектът на изследването в настоящата работа е влиянието на избора на методология при прилагане на елементите на виртуалната обучаваща среда от преподавателите, относно нагласите за учене на студентите. Разглежда конкретна конфигурация на електронни обучаващи платформи - „Blackboard“ и „Zoom“, наречена в статията виртуална обучаваща среда. Разглеждат се определени елементи на виртуалната обучаваща среда и реализирани алгоритми за тяхното прилагане, чиято ефективност се доказва от получените резултати. Целевите групи за настоящото изследване са студенти от различни инженерни специалности и образователно-квалификационни степени на Инженерно-педагогически факултет - Сливен. Инициативата за провеждане на изследването е провокирана от възникналата извънредна ситуация, при която обучението на студенти и ученици се проведе в неписъствена форма. Този период от обучението като цяло оказва сериозно влияние върху мотивацията и нагласите за учене. В настоящата работа се провокират дискуссионни въпроси свързани с повишаване на качеството на обучението. Очакваният ефект от статията е популяризиране на добрите практики при изграждане на ефективно електронно учебно съдържание, съчетано със съвременните средства за комуникация.</p>			
3.7	<p>Методика на обучението за експерти при анализ на пътнотранспортни произшествия-проблемно ориентиран подход. Известия на Съюза на</p>	<p>Matzinski, P., H. Uzunov,</p>	20/4=5

	<p>учените-Сливен. Том 36. Съюз на учените в България-клон Сливен: Сливен, 2021. 58-64. ISSN: 1311-2864</p> <p>Training methodology for forensic engineering experts in traffic accident investigation - problem-oriented approach. Announcements of Union of Scientists-Sliven. Vol. 36. Union of Scientists in Bulgaria-branch Sliven: Sliven, 2021. 58-64. ISSN: 1311-2864</p>	<p>K. Dimitrov, <b>S. Dechkova</b></p>	
<p><b>Abstract</b></p> <p>The main purpose of traffic accident investigations and accident reconstruction is to clarify all the circumstances of occurrence, mechanism and consequences of road accidents. Requirements for accuracy and reliability of the obtained results are followed, which act as a basis for making legal decisions. The complex nature of this type of research is caused by the dynamic interconnectedness of the factors and circumstances determining the occurrence and the result of the accident. Obtaining adequate, accurate and reliable results requires the application of probabilistic, evolutionary and / or genetic approaches to search for solutions to problems. There is a variety of road accident cases, which are an inherent part of the forensic expertise - impact between vehicles, impact between a vehicle and a pedestrian, impact between a vehicle and a fixed barrier, etc. All of the abovementioned determines the specific nature of the training and preparation of experts in this subject area. What has been current practice in teaching certain subjects is to teach and train a group of students. The provided learning content and the learning process proceed equally for all participants in that specific group, without taking into account the individual's accumulated knowledge and basic training. The formation of the groups is based on the acquired educational and qualification degrees, additional qualifications and trainings, information received from the submitted documents by the participants. Teaching and learning take place according to an administratively approved curriculum and study programs, the same for everyone. Classical training methodology provides acquisition of declarative knowledge, which is extremely insufficient for solving of expert tasks related to road accidents. This article presents a methodology for training experts investigating car crashes, which could be applied to all other cases of accidents, taking into account specific features. The proposed methods and techniques are based on a differentiated approach in determining not only the components of the syllabus but also in identifying proper activities so as to achieve learning objectives. The individual teaching approach offers a solution to the problems related to the different level of basic training, as well as the pace of achieving key competencies by the learners.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>Основна цел на техническият експертен анализ на пътнотранспортни произшествия (ПТП) е изясняване на всички обстоятелства на възникване, механизъм на протичане и последици от ПТП. Той като основа за вземане на юридически решения поставя изисквания за точност и достоверност на получените резултати. Сложният характер на този вид изследвания е породен от динамичната взаимно-свързаност на факторите и обстоятелствата определящи възникването и протичането на събитие на ПТП. Получаването на адекватни, точни и достоверни резултати изисква прилагане на вероятностни, еволюционни и/или генетични подходи за търсене на решенията на задачите. Известни от експертната практика са различни случаи на ПТП – Удар между пътно-транспортни средства (ПТС), Удар между пътно-транспортно средство и</p>			

пешеходец, Удар между ПТС и неподвижна преграда и др. Всичко това определя специфичния характер на обучението и подготовката на експерти в тази предметна област. В досегашната практика се прилага методика за обучение, типична за груповото обучение. Предоставеното учебно съдържание и учебният процес протичат еднакво за всички участници в дадена група, без да се отчита различната базова подготовка на всеки от обучаемите. Формирането на групите е въз основа на придобитите образователно-квалификационни степени, допълнителни квалификации и обучения, информация получена от подадените документи от участниците. Обучението протича по административно утвърден учебен план и учебни програми, еднакви за всички. Класическата методика за обучение осигурява придобиване на декларативни знания, които са крайно недостатъчни за качествено решаване на експертни задачи, свързани с ПТП. Настоящата статия представя методика за обучение на експерти, разследващи ПТП с удар между автомобили, която би могла да бъде приложена и към всички останали случаи на ПТП, с отчитане на съответните особености. Предложената методика се основава на диференциран подход при определяне на компонентите на учебното съдържание за обучаемите, както и на дейностите за постигане на целите на обучението. Индивидуалният подход в методиката за обучение предлага решение на проблемите свързани с различната степен на базова подготовка, както и темпът за постигане на ключови компетенции от обучаемите.

№	Статия/Article	Съавтори/Coauthors	Точки Points
<b>4. Рискови технически системи/Risk Assessment of Technical Systems</b>			
4.1	<p>Относно един алгоритъм за резервиране на рискови технически системи. Механика на машините, № 27, ТУ-Варна: Варна, 2012. 80-83. ISSN 0861-9727</p> <p>Regarding an algorithm for risk reserve in technical systems. Mechanics of Machines, No 27, TU of Varna: Varna, 2012. 80-83. ISBN: 0861-9727</p>	<p>Petrov, N., <b>S. Dechkova,</b> H. Hamza, I. Hamza</p>	20/4=5
<p><b>Abstract</b></p> <p>When creating complex risk technical systems for various branches of industry, the actual problem of increasing reliability of technical operation arises. It requires the use of risk reserve systems, implemented in hardware or software. There are some well-known methods of risk reserve of the same complexity of reserve risk components or systems of reserve risk components. A method of N-version programming has been developed specifically to increase the reliability of software provisioning, in accordance with which N independently created programs of the same complexity and implementing the same functions work in parallel. The use of this existing method is associated with an increase in reliability of programs, but at the same time complexity and cost of programs (software) increases significantly. It should be taken into account that the complexity of the technical systems software is characterised by a number of operators and operands as well as the branches of programs. The report proposes a method to ensure reliability of reserve risk technical systems and their processes. For this purpose, an optimization of risk contingency reserve</p>			

	<p>was carried out based on different complexity of risk reserve components. As a result of the performed reliability study, the following conclusions are drawn: The proposed algorithm for reserve risk technical systems with different complexity of risk reserve components is suitable for managing technical condition of the systems. 2. It allows for the construction of reserve systems at a given level of reliability and causes a minor increase in the complexity of the overall system.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>При създаването на сложни рискови технически системи (РТС) за различни отрасли на промишлеността, възниква актуалния проблем за повишаване надеждността на техническата им експлоатация. Той изисква използване на резервирани системи (РС), реализирани апаратно или програмно. Резервирането може да бъде “горещо ” или “студено”. Известни са методи за резервиране с еднаква сложност на използваните резервни елементи (РЕ) или системи от РЕ. Специално за повишаване на надеждността на програмното осигуряване е разработен метод на N - версионното програмиране, в съответствие с който паралелно работят N независимо създадени програми с еднаква сложност и реализиращи еднакви функции. Използването на този съществуващ метод е свързано с повишаване на надеждността на програмите, но при това се увеличава съществено сложността и стойността на системата от програми (софтуера). Трябва да се има предвид, че сложността на софтуера на ТС се характеризира от количеството оператори и операнди и разклоненията на програмите. В настоящия доклад е предложен метод за осигуряване на надеждността на резервирани РТС и процесите в тях. За тази цел е извършена оптимизация на резервирането при наличие на различна сложност на РЕ. В резултат на извършеното надеждностно изследване, могат да се направят следните изводи: Предложеният алгоритъм за резервиране на РТС при различна сложност на резервните елементи е подходящ за управление на техническото състояние на системите. Той позволява построяване на резервни системи при зададено ниво на надеждност и предизвиква незначително повишаване сложността на общата система.</p>
--	--

4.2	<p>Анализ на рискови събития в машиностроителните технологии и транспортните системи. Машиностроене и машинознание, № 27, ТУ-Варна: Варна, 2017. 29-30. ISSN 0861-9727</p> <p>Analysis of risk events in engineering technology and transport systems. Mechanics of Machines, No 27, TU of Varna: Varna, 2017. 29–33. ISBN: 0861-9727</p>	<p>Petrov, N., <b>S. Dechkova</b>, P. Chobanov</p>	20/3=6
	<p><b>Abstract</b></p> <p>The paper examines problems related to the analysis of risk occurrence of events dangerous to the lives of people and society (accidents, catastrophes, etc.) requiring the so-called risk assessment. Risk assessment, on the other hand, contains a number of integral components, which of course include human factor. As a consequence of the classification of human errors in machine engineering, it is proposed that the term "human (operator) error" be used in the case of an error studied as an individual event, and the term "failure" be used as a consequences of the error, as generalization. A new fundamental formula for the mean total subjective risk <math>R_{\Sigma}</math> for vehicle accidents investigation is proposed. It enables qualitative analysis of accidents and catastrophes in transport and engineering.</p>		

	<p><b>Резюме</b></p> <p>Разглеждат се проблеми, свързани с анализа на риска от възникване на събития, опасни за живота на хората и обществото (аварии, катастрофи и др.), изискващи т.нар. оценка на риска. Оценката на риска от своя страна съдържа редица интегрални компоненти в които разбира се влиза и човешкият фактор. Като следствие от класификацията на човешките грешки в машиностроенето се предлага, терминът „човешка (операторска) грешка“ да се използва в случай на грешка изследвана като индивидуално събитие, а терминът „отказ“, да се използва за последствията от грешката, като обобщение. Предложена е нова фундаментална формула за средния сумарен субективен риск <math>R_{\Sigma}</math> за разследване на пътнотранспортни произшествия. Тя позволява извършването на качествен анализ на произшествията и катастрофите в транспорта и машиностроенето.</p>
--	--

<p><b>Справка за изпълнение на Показател E24 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“</b></p>	<p><b>Information on the implementation of Indicator E24 for fulfillment of the minimum criteria, according to the Law on the Academic Position of Associates for the academic position "Associate Professor"</b></p>
---	---

№	Учебно пособие/ <b>Учебно пособие</b>	Автор/ Author	Точки Points
<b>E24</b>	<p>Якостно-деформационни анализи в средата на SolidWorks Simulation, Част I. Учебно пособие – изд. Дидакта Консул, София 2019. ISBN 978-954-9424-13-3</p> <p>Strength-Stress Analyses Using SolidWorks Simulation, Part I. Textbook - Didacta Consult: Sofia, 2019. ISBN 978-954-9424-13-3</p>	<p><b>Силвия Дечкова</b></p> <p><b>Silvia Dechkova</b></p>	20/1=20

### РЕЗЮМЕ НА УЧЕБНОТО ПОСОБИЕ

Ръководство е предназначено за изучаване на принципите и методите, прилагани при работата със софтуерния продукт SolidWorks Simulation. Чрез метода на крайните елементи (МКЕ) се извършват статични, динамични анализи и изследване на устойчивостта на конструктивните елементи. При конструирането инженерите често се сблъскват с проблеми при оразмеряването на елементите със сложна геометрична конфигурация и сглобени единици, изградени от различен брой елементи. Използването на

### ABSTRACT AN UNIVERSITY TEXTBOOK

The guide book presents principles and methods used in working with SolidWorks Simulation software product. Implementing the Finite Element Method (FEM), static and dynamic analyses and stability studies of structural elements are carried out. In construction, engineers often face problems in dimensioning elements with complex geometric configuration and assembled units built from different numbers of elements. The use of a computational technique allows to simulate the load on the designed model. Numerical methods are used to

изчислителна техника позволява да се симулира натоварването върху изграден модел. Използват се числени методи за определяне на напрегнатото и деформационно състояние на даден обект. Методът на крайните елементи е един от способите за постигане на по-точни резултати.

Настоящото ръководство е предназначено за обучение на студенти – бакалаври и магистри за специалности: „Компютърни технологии в машиностроенето“ и „Автотранспортна техника“.

Учебното съдържание на ръководството включва якостно-деформационни анализи на сложни 3D модели на конструкции в средата на SolidWorks Simulation. Ръководството ще послужи за обучение и на високо квалифицирани експерти, изготвящи съдебни автотехнически експертизи при изследване якостни характеристики на автомобилни детайли, уредени при пътно транспортно произшествие.

determine the stress and deformation state of a given object. The finite element method is considered to be a precise way to achieve accurate results.

The book is intended for teaching students, prospective bachelors and masters, from the programmes: Computer Technologies In Mechanical Engineering and Automotive Technology.

The educational content includes stress-strain analyses of complex 3D structural models using SolidWorks Simulation. The manual may be of use for training highly qualified experts doing forensic auto-technical examinations so as to investigate the strength characteristics of automobile details, especially in road transport accidents.

**Справка за изпълнение на Показател 331 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“**

**Information on the implementation of Indicator Z31 for fulfillment of the minimum criteria, according to the Law on the Academic Position of Associates for the academic position "Associate Professor"**

**Показател 331.** Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus) (10 точки).

**Indicator Z31.** Scientific publications in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and/or with an impact rank (SJR on Scopus) (10 points).

№	Статия/Article	Съавтори/ Coauthors	Реферирана, Индексирана и къде /Indexed and where	Точки/ Points
---	----------------	------------------------	--	------------------



1.	Impact of Inertial Forces on Car Occupants in a Vehicle-Fixed Barrier Front Crash Symmetry 2023, 15(11), Basel, Switzerland, Impact Factor 2,7, <a href="https://doi.org/10.3390/sym15111998">https://doi.org/10.3390/sym15111998</a>	Karapetkov S., H. Uzunov, <b>S. Dechkova</b> , V. Uzunov	Web of Science, Scopus	10
<p><b>Abstract</b></p> <p>In most cases, the dynamic investigation of vehicle collisions with stationary obstacles concerns solutions to complex tasks related to the identification of occupant position in the vehicle. The motion of the bodies in the car is determined by the intensity of the inertial coordinate system, also known as moving reference frame, invariably fixed to the vehicle's center of mass. The focus of the study is on how forces of inertia change their magnitude and direction in the car's motion. This requires specific analysis carried out by dividing the vehicle trajectory into separate stages according to certain indicators, such as free motion, impact process, and post-impact residual motion. Particular attention has been paid to the impact itself, in which the forces of inertia are the most intense, and their magnitude and direction change abruptly. A solution to a Cauchy problem has been found, in which initial kinematic parameters of the crash process are considered, satisfying the kinematic values at rest position.</p> <p><b>Резюме</b></p> <p>При изследване на пътни инциденти автомобилът се представя като симетричен модел на твърдо тяло с определена коравина на съставните елементи. Въпреки, че при настъпване на пътни инциденти линията на симетрия се нарушава тя позволява съпоставяне според линията на симетрия на влиянието на ударните сили върху деформираните елементи и получените инерционни сили. (Ударът е осисиметричен). В настоящата статия симетрията на автомобила ни помага да се извърши динамичен анализ на влиянието на инерционните сили при удар в неподвижно препятствие върху разположението на телата в автомобила.</p> <p>Динамичното изследване на едно пътнотранспортно произшествие между автомобил и неподвижно препятствие в нередки случаи касае решаване на сложната задача, свързана с идентификация на положението на пътниците спрямо симетрично разположените оси на автомобила. Същественият принос на подобно изследване е възможността да се идентифицират местата на пътниците в автомобила в случай, че те са изпаднали в резултат на настъпил инцидент и се посочи водачът при недобросъвестни показания от негова страна.</p> <p>Движението на телата в автомобила се определя съгласно интензивността на инерционните сили в преносната координатна система още позната като подвижна координатна система и неизменно свързана с масовия център на автомобила. Особеностите на изследването са, че по време на движението на автомобила инерционните сили менят своята големина и посока. Това налага анализът да се направи чрез разделяне на траекторията на движение на автомобила в отделни етапи по определени показатели – свободно движение, ударен процес, остатъчно движение след удар. Особено внимание се отделя на фазата на удара, в която инерционните сили са с най-голяма интензивност, а големината и направлението им се изменят скокообразно. Решава се задача на Коши, при която се приемат за известни началните кинематични параметри на ударния процес, които следва да удовлетворят кинематичните величини на крайните положения на покой.</p>				