



ИЗСЛЕДВАНЕ И АВТОМАТИЗИРАНО
ПРОЕКТИРАНЕ НА ЗАДВИЖВАЩИ СИСТЕМИ

ПРОЕКТ 2017-ФТ-02

Тема на проекта:
Изследване и автоматизирано проектиране на задвижващи системи

Ръководител:
проф. Антоанета Добрева, зам. ръководител - доц. Вярка Ронкова

Работен колектив:
доц. П. Панталева, доц. В. Добрев, д-р К. Каменов, д-р Е. Ангелова, д-р В. Хараланова, д-р Ю. димитров, д-р С. Стоянов, докторанти, студенти

Адрес: 7017 Русе, ул. "Студентска" 8, Русенски университет "Ангел Кънчев"
Тел.: 082 - 888 235
E-mail: adobreva@uni-ruse.bg

Цел на проекта:
Изследване и проектиране на задвижващи системи чрез създаване на програми и приложни продукти с CAD системи

Основни задачи:
Автоматизирано проектиране на тримерни модели на елементи от задвижващи системи
Подобряване на съществуващи теоретични модели за изследване на задвижващи системи
Усъвършенстване на методиката за определяне на критериите, характеризиращи процеса на оптимизация на задвижващи системи
Изследване на елементи от трансмисии с CAD системи, с математичен и специализиран софтуер

Основни резултати:
Усъвършенствани теоретични модели на елементи от задвижващи системи;
Усъвършенствана методика за симулационно изследване на задвижващи системи;
Електронна база от данни за модели и за елементи на задвижващи системи с подобрени характеристики;
Интегрирана аудиовизуална среда за обучение

Публикации:
Kamenov, K., A. Dobreva, V. Ronkova. Advanced Engineering Methods in Design and Education.// Material Science and Engineering, IOP Publishing, 2017, No 252, pp. 012033 - 37, ISSN 1757 - 8981.
Stoyanov, S.V. Dobrev, A. Dobreva. Finite Element Contact Modelling of Planetary Gear Trains.// Material Science and Engineering, IOP Publishing, 2017, No 252, pp. 012034 - 38, ISSN 1757 - 8981.
Stoyanov, S., V. Dobrev, A. Dobreva. Investigating Dynamic Behavior of Planetary Gear Trains through the Systematic Approach.// VDI Berichte, 2017, No 2, pp. 127 - 132, ISSN 978 - 318 - 09210.
Iliev S., D. Gunev, V. Dobrev. Improving engineering education through the design and manufacture of electric car for the Shell Eco-marathon competition.// ERS Spectrum (Educational Research Service), 2017, No 29, pp. 101-108, ISSN 0740-7874.

Други:
Global Village 2017 с повече от 150 участника. Разпространение на научните резултати по договора.

АНОТАЦИЯ

Изследването и автоматизираното проектиране на задвижващи системи представлява особено значим и актуален проблем. Важни етапи от решаването на този проблем са автоматизираното проектиране на тримерни модели на елементи от задвижващи системи, усъвършенстване на методиката за определяне на критериите, свързани с процеса на оптимизация на тези сложни изделия и изследването на елементи от трансмисии с CAD системи, с математичен и специализиран софтуер. Изследователският проблем за подобрението на параметрите на разглежданите задвижващи системи е актуален и интердисциплинарен проблем. Неговото решение е възможно чрез използването на съвременни методи, подходи и средства.

Поради тази причина, извършената работа по Договор 2017-ФТ-02 е насочена в няколко основни направления: изследване и проектиране на елементи от задвижващи системи, разработване на подобрена методика за проектиране на компоненти от тези системи, прилагане и оценка на съществуващи модели и изследване на възможностите за създаване на нови теоретични модели на елементи от задвижващи системи.

Целта на проекта е: изследване и проектиране на задвижващи системи чрез създаване на програми и приложни продукти с CAD системи. В процеса на работата по договора са решени следните задачи: автоматизирано проектиране на тримерни модели на елементи от задвижващи системи; подобрение на съществуващи теоретични модели за изследване на задвижващи системи; усъвършенстване на методиката за определяне на критериите, характеризиращи процеса на оптимизация на задвижващи системи; изследване на елементи от трансмисии с CAD системи, с математичен и специализиран софтуер.

Основните резултати и научно- приложни приноси могат да бъдат обобщени по следния начин: подобрена и допълнена е методология за изследване на теоретични модели на задвижващи системи, която съдържа нови специфични критерии за анализ и оценка на конструкторски решения; усъвършенствани са теоретични модели на елементи от задвижващи системи с помощта на софтуерната система Abacus; генериран е точен профил на зъбен венец в среда на AutoCAD; усъвършенствана и приложена е методика за симулационно изследване на задвижващи системи.

Приложните приноси на творческия колектив по проекта са: създадена е електронна база от данни за теоретични модели на елементи от задвижващи системи с подобрени характеристики; създадена е аудиовизуална среда за представяне на резултатите от изследванията; усъвършенствани са приложни и мултимедийни продукти за визуализация на теоретични изследвания и получените резултати; разширен е интердисциплинарният колектив за съвместна работа по проблемите на изследване на машинни елементи; модернизирано е обучението по дисциплините към катедра ММЕИГ.

В рамките на работата по Договор 2017-ФТ-02 представители на творческия екип са публикували са общо 20 статии, доклади и други трудове. От тях, публикуваните статии в издания, индексирани от SCOPUS, са три и публикуваните статии в международни издания с акроними решаванети също са три. Извършено е и активна дейност при разпространение на получените научни резултати от работата по договора: публикуване и изнасяне на научни статии и доклади, организиране и провеждане на семинари и на лекционни занятия в Битола, Братислава, Питец, Мюнхен, Фоджа, София и Русе.

PROJECT 2017-FT-02

Project title:
Investigation and automated design of driving systems

Project director:
Prof. Antoaneta Dobreva; Vice project director - Assoc. Prof. V. Ronkova

Project team:
Assoc. Prof. P. Pantileva, Assoc. Prof. V. Dobrev, PhD K. Kamenov, PhD E. Angelova, PhD V. Haralanova, PhD Y. Dimitrov, PhD S. Stoyanov, bachelor, master and doctoral students

Address: University of Ruse, 8 Studentska str., 7017 Ruse, Bulgaria
Phone: +359 82 - 888 235
E-mail: adobreva@uni-ruse.bg

Project objective:
Investigation and design of driving systems based upon creating software and applied products with CAD systems

Main activities:
Automated design of 3D models of components of driving systems
Improving the existing theoretical models for investigating the driving systems
Precising the methods for estimating the criteria featuring the process of driving systems' optimization
Research of components of transmissions with CAD systems based upon mathematical and specialized software.

Main outcomes:
Improved theoretical models of components of driving systems
Precise methods for simulation research of driving systems
Electronic data base for models and for components of driving systems with improved parameters
Integrated audio visual environment for education

Publications:
Kamenov, K., A. Dobreva, V. Ronkova. Advanced Engineering Methods in Design and Education.// Material Science and Engineering, IOP Publishing, 2017, No 252, pp. 012033 - 37, ISSN 1757 - 8981.
Stoyanov, S.V. Dobrev, A. Dobreva. Finite Element Contact Modelling of Planetary Gear Trains.// Material Science and Engineering, IOP Publishing, 2017, No 252, pp. 012034 - 38, ISSN 1757 - 8981.
Stoyanov, S., V. Dobrev, A. Dobreva. Investigating Dynamic Behavior of Planetary Gear Trains through the Systematic Approach.// VDI Berichte, 2017, No 2, pp. 127 - 132, ISSN 978 - 318 - 09210.
Iliev S., D. Gunev, V. Dobrev. Improving engineering education through the design and manufacture of electric car for the Shell Eco-marathon competition.// ERS Spectrum (Educational Research Service), 2017, No 29, pp. 101-108, ISSN 0740-7874.

Others:
Global Village 2017 with over 150 participant. Dissemination of scientific results achieved during the implementation of contract activities

АВТОМАТИЗИРАНО ПРОЕКТИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ ОТ ЗАДВИЖВАЩИ СИСТЕМИ В СРЕДА НА AUTOCAD

Изходен контур на зъбния гребен

Изходен контур на инструменталния зъбен гребен

Междинен етап от изпълнението на алгоритъма

Въвеждане на входните данни

Изчисляване на зъбното колело

Изчисляване на зъбния гребен

Изчисляване на ъгловата и линейната стъпка

Логическа операция SUBTRACT между гребена и колелото

Нарязани ли са всички зъби?

Изместване и завъртане

Край

Алгоритъм на геометричното построяване на профил на зъбноколело с еволвентни зъби

ТЕОРЕТИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЗАДВИЖВАЩИ СИСТЕМИ

Разпределение на натоварването при две различни конструкторски решения за начина на лагеруване

Модел на скоростна кутия с означен силов поток

ТЕОРЕТИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОМПОНЕНТИ ОТ ЗАДВИЖВАЩИ СИСТЕМИ

Допълнение към алгоритъма на AGMA 927 за изчисляване на елементи от задвижващи системи

Start

For all gears of the cyclic system
Break the area of the gear teeth into equal sections (4)

Iteration step i = 1:
Assume constant load distribution over the face width in all meshings

Call AGMA 927 method individually for every meshing of the cyclic system (with load distribution i)

Deformation into individual for every meshing of the cyclic system (with load distribution i)

i = i + 1
Result is new load distribution, step i, of every meshing

Need run, using load distribution i

Compare load distribution i to i - 1
Compare in all meshing $K_{H\beta} - K_{H\beta}^{i-1} > 0.01$

Yes

No

System is in equilibrium

FEM - модел на зъбен венец с вътрешни зъби

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА НОВИ ТЕОРЕТИЧНИ МОДЕЛИ

Свойства на взаимодействието в зоната на контакт

Дефиниране на зоната на контакт:
Избор на метод и Описание на пълзгането

Възможности за моделиране на процеса на смазване

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ В РАМКИТЕ НА НАУЧНИ И ОБРАЗОВАТЕЛНИ ФОРУМИ ПРЕЗ 2017

Работни срещи и участие в семинари през юни 2017 г. в Братислава и University of Foggia, Италия

Участници в международната летна практика през 2017 г. към катедра ММЕИГ и Транспортния факултет