

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА**

**СБОРНИК**

**РЕЗЮМЕТА**

**НА ПРОЕКТИ ФИНАНСИРАНИ  
ОТ ДЪРЖАВНИЯ БЮДЖЕТ**



**2017**



**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА**

**СБОРНИК**

**РЕЗЮМЕТА**

**НА ПРОЕКТИ ФИНАНСИРАНИ  
ОТ ДЪРЖАВНИЯ БЮДЖЕТ**

**2017**

## **ЦЕНТРАЛНА КОНКУРСНА КОМИСИЯ**

**Председател:** доц. д-р инж. Розалина Стефанова Димова – Зам. ректор ННППД

**Зам. председател:** доц. д-р инж. Иван Василев Иванов – Ръководител НИС

**Членове:** доц. д-р инж. Николай Тодоров Куртев – Зам. декан МТФ  
доц. д-р инж. Анна Костадинова Симеонова – Зам. декан КФ  
доц. д-р инж. Емил Иванов Панов – Зам. декан ЕФ  
проф. д-р инж. Венцислав Цеков Вълчев – Зам. декан ФИТА  
доц. д-р Всеволод Иванов Иванов – секция „Математика“, ДМФЕО  
доц. д-р инж. Красимир Цанов Богданов – Директор Колеж в ТУ-  
Варна  
доц. д-р инж. Пламен Недков Петров – Зам. директор ДТК

**Секретар:** инж. Паолина Костова Политова

**ISSN: 2603-3208**



**УВАЖАЕМИ  
КОЛЕГИ,**

Изминалата 2017г. премина под знака на 55-годишния юбилей на университета. Независимо от необоснованото, драстично намаление на субсидията за наука с 26%, ръководството съумя да отговори на предизвикателството с още по-добра организация и контрол на изпълнението на задачите, свързани с успешната разработка на 29 научни проекти. От тях са произлезли 190 научни публикации, повечето от които в реферирани и индексирани издания. По един от проектите е разработена платформа за хостване и управление на индексираните и реферирани научни издания. Реализирано е първото електронно издание на Годишника на университета. Проведен е успешно традиционния месец на науката, на който централно събитие, освен 5-те научни конференции, отново е изложбата-конкурс на научните постижения на основните звена на университета.

Пред Вас е сборникът, който съдържа в концентриран вид свидетелства за постигнатите резултати.

Благодаря на всички, които с труда си допринесоха за тези успехи и им пожелавам здраве и нови постижения през 2018 година.

РЕКТОР НА ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА:

*P. Vasilev*  
/проф. дн инж. Р. Василев/

декември, 2017г.  
гр. Варна



(РЕЗЮМЕТА)

## СЪДЪРЖАНИЕ

### 1. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОЕКТИ

**КОМПЮТЪРНО МОДЕЛИРАНЕ, ПРОГРАМИРАНЕ, ВИЗУАЛИЦИЯ И ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛАБОРАТОРНИ СТЕНДОВЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ**  
**COMPUTER MODELLING, PROGRAMMING, VISUALIZATION AND DEVELOPMENT OF LABORATORY BOARDS FOR EDUCATION**

*Медиха Мехмед – Хамза, Маринела Йорданова, Юлиан Рангелов, Йончо Каменов, Николай Николаев, Антон Филипов, Росица Димитрова, Пламен Станчев, Виктор Петров, Данаил Станчев, Петя Панайотова, Пламен Стоянов, Иван Петров, Иван Тонев, Светлозар Радев, Кирил Димитров, Галин Генов.....5*

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСИ ПРИ СИНХРОНИЗАЦИЯ НА ГЕНЕРАТОРИ С НЕЛИНЕЙНИ И НЕСИМЕТРИЧНИ ТОВАРИ В КОРАБНИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ СИСТЕМИ**

**STUDY OF SYNCHRONIZATION PROCESSES IN GENERATORS WITH NON-LINEAR AND ASYMMETRIC LOADS IN SHIPS POWER SYSTEMS**

*Пламен Парушев, Валентин Гюров, Димитър Димитров, Гинка Иванова, Никола Македонски, Христиан Панчев, Роберто Панчев, Николай Бежанов, Пламен Митев, Христо Стайков.....7*

**ПОДОБРЯВАНЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ТОКОВОДЕЩИ ШИНИ НА КОМПЛЕКТНИ КОМУТАЦИОННИ УСТРОЙСТВА ЧРЕЗ НАНАСЯНЕ НА МНОГОСЛОЙНИ ПОКРИТИЯ**

**IMPROVEMENT OF THE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL BUSBARS OF SWITCHGEAR ASSEMBLIES BY APPLICATION OF MULTILAYER COATINGS**

*Бохос Апрахамян, Мария Маринова, Татяна Димова, Александър Гайдарджиев, Янита Славова, Цветелина Великова, Павел Андреев, Ивалин Гамалов, Добромир Добрев, Ивелина Жекова, Стоян Иванов.....9*

**СЪЗДАВАНЕ И АПРОБИРАНЕ НА МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА СОЦИАЛНИТЕ УСЛУГИ ЗА ДЕЦА, ЛИШЕНИ ОТ РОДИТЕЛСКИ ГРИЖИ**

**ESTABLISHING AND APPROVING THE METHODOLOGY FOR THE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SOCIAL SERVICES FOR CHILDREN DEPRIVED OF PARENTAL CARE**

*Тошко Петров, Ирина Тодорова, Пламена Маркова, Иван Иванов, Николинка Пейчева, Антония Ламбова, Николета Донева, Даниела Тодорова.....11*

**ЕЛЕКТРИЧЕСКО ЗАДВИЖВАНЕ НА МОТОЦИКЛЕТ**

**ELECTRICAL PROPULSION OF A MOTORCYCLE**

*Марин Маринов, Илонка Лилянова, Майк Щреблау, Андрей Андреев, Радко Стоянов, Орлин Станчев, Радостин Димитров, Веселин Михайлов, Георги Желев, Марин Маринов, Борис Борисов, Иван Димитров, Васил Уждрин, Ивелин Иванов.....13*

**МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА СЪБИРАНЕ НА БИОМЕДИЦИНСКА ИНФОРМАЦИЯ ЧРЕЗ МОБИЛНИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ**

**METHODS AND APPARATUS FOR THE ACQUISITION OF BIOMEDICAL DATA IN MOBILE SETUP**

*Валентина Маркова, Розалина Димова, Николай Костов, Тодорка Георгиева, Любомир Камбуров, Пламен Стоянов, Мартин Иванов, Борис Николов, Мариела Петрова, Ясен Калинин, Цветелина Дичева, Ивелин Лефтеров, Петър Станев, Калин Калинков.....15*

**ИЗСЛЕДВАНЕ И СИНТЕЗ НА АЛГОРИТМИ И СИСТЕМИ ЗА АДАПТИВНО НАБЛЮДЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ФИЛТРАЦИЯ**  
**RESEARCH AND SYNTHESIS OF ALGORITHMS AND SYSTEMS FOR ADAPTIVE OBSERVATION, FILTRATION AND CONTROL**

*Мариела Александрова, Марияна Тодорова, Емил Маринов, Янко Янев, Веско Узунов, Диан Джибаров, Цветомир Тодоров, Живко Жеков, Вилиан Петков, Елена Драганова, Веселин Луков, Ренета Първанова, Ивелина Златева, Иван Попов, Стефан Стефанов, Мариян Георгиев, Емине Мустафа.....*17

**РАЗВИТИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И ХАРДУЕРНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ НА МОНОЛИТНИ ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ И ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ С ПРОГРАМИРУЕМИ АНАЛОГОВИ МАТРИЦИ**

**DEVELOPMENT OF DESIGN CAPABILITIES AND HARDWARE IMPLEMENTATION OF MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUITS AND ELECTRONIC SYSTEMS WITH PROGRAMMABLE ANALOG MATRICES**

*Екатерина Димитрова, Димитър Ковачев, Иван Булиев, Пейчо Попов, Тодорка Георгиева, Пламен Янков, Тончо Папанчев, Орлин Станчев, Антим Йорданов, Георги Тодоринов, Иван Петев, Николай Дуков, Емил Ганчев, Теодора Тодорова, Денислав Трифонов, Стоян Иванов, Ремин Ибрям, Евгени Малев, Стилиян Колев, Бейрам Шакир, Димитър Петров.....*19

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРИЛОЖНИ МЕТОДИ БАЗИРАНИ НА МАШИННО ОБУЧЕНИЕ С ЦЕЛ ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА УСЛУГИТЕ (QOS)**

**STUDY OF MACHINE LEARNING BASED APPLICATION METHODS FOR IMPROVEMENT OF QUALITY OF SERVICES**

*Милена Карова, Христо Вълчанов, Венета Алексиева, Юлка Петкова, Гергана Спасова, Илиян Бойчев, Ивайло Пламенов Пенев, Венцислав Николов, Жейно Жейнов, Сияна Вълчанова, Айдън Хаккъ, Димитър Тодоров, Юлия Алексиева, Елизар Атанасов, Дмитро Тума, Александър Георгиев, Данаил Атанасов.....*21

**СОФТУЕРНИ И ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИИ – ИНОВАЦИИ И ТРАДИЦИЯ**

**SOFTWARE AND INTERNET TECHNOLOGIES - INNOVATION AND TRADITION**

*Марияна Стоева, Виолета Божикова, Недялко Николов, Гео Кунев, Христо Ненов, Златка Матева, Кристина Близнакова, Ганка Ковачева, Антоанета Иванова, Мая Тодорова, Росен Радков, Павлинка Владимирова, Стефка Попова, Димитричка Николаева, Нели Арабаджиева-Калчева, Красимир Димитров, Велислав Колисниченко, Шенай Кабилова, Боряна Димитрова.....*23

**ПРИЛАГАНЕ НА МЕТОДА ЕМБРИОКУЛТУРА В СЪЧЕТАНИЕ С КЛАСИЧЕСКИ СЕЛЕКЦИОННИ МЕТОДИ ПРИ ЗЪРНЕНО-ЖИТНИ И МАСЛОДАЙНИ КУЛТУРИ**

**USE OF EMBROCULTURE COMBINED WITH CLASSICAL BREEDING METHODS IN CEREALS AND OIL CROPS**

*Миглена Друмева, Драгомир Димитров, Петър Янков, Надя Даскалова, Павлина Атанасова, Пламена Панайотова, Руска Димитрова, Зорница Йорданова, Росица Демирова, Ваня Иванова, Пеньо Пенев, Ебру Араплъ, Пламена Бянкова, Елена Рачева, Борислав Бошков.....*25

**ЧИСЛЕНА СИМУЛАЦИЯ НА ДВИЖЕНИЕТО НА ВЪЗДУХ И ПРЕНОСА НА ТОПЛИНА И ВЛАГА ПРЕЗ ОБВИВКАТА НА СГРАДИТЕ И ВЪТРЕ В ТЯХ**  
**NUMERICAL SIMULATION OF AIR MOVEMENT AND TRANSMISSION OF HEAT AND MOISTURE THROUGH THE ENVELOPE OF BUILDINGS AND INSIDE THEM**

*Даниела Чакърова, Илия Хаджидимов, Ирина Павлова, Анастас Янгъзов, Росен Русев, Надежда Досева, Денка Кънчева, Кръстин Йорданов, Димитър Трифонов.....*27



<b>ИЗСЛЕДВАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА ОСОБЕНОСТИТЕ В ГАЗОДИНАМИКАТА И ЕФЕКТИВНОСТТА НА МАЛКОРАЗХОДНА ТУРБИНА</b> <b>STUDY AND VALIDATION OF THE GASDYNAMICS AND EFFICIENCY PECULIARITIES OF A SMALL MASS FLOW RATE IMPULSE TURBINE</b> <i>Галина Илиева, Ирина Костова, Христо Пировски, Анастас Янгъзов, Мария Левенова, Севдалин Вълчев, Росен Русев, Христо Маринов, Йовко Русев, Петър Парушев.....</i>	<b>29</b>
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРЕКИТЕ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ВЕТРОГЕНЕРАТОРНИ ПАРКОВЕ</b> <b>RESEARCH ON DIRECT ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM OPERATION OF WIND POWER PLANTS</b> <i>Даниела Тонева- Жейнова, Розалина Чутуркова, Радостина Христова, Стефан Колев, Петър Кралев, Мариян Недев, Анета Годорова, Тодорка Станкова, Мариана Милкова, Петя Иванова, Георги Курдов, Нина Войнова, Симона Станчева.....</i>	<b>31</b>
<b>ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНОВАТИВНА СТРАТЕГИЯ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ НА ОБЩИНА ВАРНА</b> <b>OPPORTUNITIES FOR ELABORATION OF INNOVATIVE STRATEGY FOR INTELLIGENT SPECIALIZATION OF MUNICIPALITY VARNA</b> <i>Таня Панайотова, Дарина Павлова, Красимира Димитрова, Кирил Георгиев, Петя Георгиева, Сибел Ахмедова, Светла Добрева, Мариана Мурзова, Даяна Дякова, Кристина Изворова, Екатерина Костова, Васил Димитров, Вартан Нигохосян, Светослав Христов, Десислава Станчева, Светла Стойкова, Мария Готева, Златина Ташева.....</i>	<b>33</b>
<b>АНОДИРАНЕ НА ТИТАН И ТИТАНОВИ СПЛАВИ С ПРИЛОЖЕНИЕ В МЕДИЦИНАТА</b> <b>ANODIZING TITANIUM AND TITANIUM ALLOYS WITH APPLICATION IN MEDICINE</b> <i>Христо Скулев, Николай Атанасов, Сергей Киров, Георги Антонов, Ярослав Аргиров, Зоя Цонева, Тихомир Доврамаджиев, Гергана Русева, Радостина Янкова, Деян Веселинов.....</i>	<b>35</b>
<b>СИСТЕМА ЗА ИЗПИТВАНЕ И КОНТРОЛ НА АВТОМОБИЛНИ ДВИГАТЕЛИ</b> <b>SYSTEM FOR TESTING AND CONTROL OF AUTOMOTIVE</b> <i>Здравко Иванов, Веселин Михайлов, Радостин Димитров, Живко Жеков, Георги Чекелов, Делян Петков, Борислав Пенчев, Желязко Чобанов.....</i>	<b>37</b>
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ И ОБРАБОТКА НА ДАННИ ОТ СЕНЗОРИ И ДАТЧИЦИ, КОИТО СЕ ПРИЛАГАТ В ТЕХНИКИТЕ И ТЕХНОЛОГИИТЕ НА ПРЕЦИЗНОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ</b> <b>SURVEY AND PROCESSING OF DATA FROM SENSORS APPLIED IN THE PRECISION AGRICULTURE TECHNICS AND TECHNOLOGIES</b> <i>Радко Михайлов, Свилен Стоянов, Красимира Загорова, Владимир Демирев, Светлана Паскалева, Десислава Михайлова, Лазар Панайотов, Кирил Петров, Деан Йорданов.....</i>	<b>39</b>

## 2. ПРОЕКТИ В ПОМОЩ НА ДОКТОРАНТИ

<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ В СИСТЕМИ ЗА АДАПТИВНО УПРАВЛЕНИЕ ОТ КЛАС САМОНАСТРОЙВАЩИ СЕ РЕГУЛАТОРИ</b> STUDY OF ALGORITHMS FOR PARAMETER ESTIMATION IN ADAPTIVE SYSTEMS WITH SELF-TUNING REGULATORS <i>Наско Атанасов, Иван Григоров, Стефан Стефанов, Адлер Адемов, Любослав Радков, Кольо Караджов.....</i>	41
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОСТРАНСТВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА КРЪГЪЛ АКУСТИЧЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ</b> EXAMINATION OF THE SPATIAL CHARACTERISTICS OF A CIRCULAR PISTON <i>Екатеринослав Сираков, Георги Марков, Георги Димитров, Георги Червенков.....</i>	43
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВИХРОВИ ТОКОВЕ ВЪВ ФЕРИТНИ МАГНИТО-МЕКИ МАТЕРИАЛИ ЗА СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА</b> INVESTIGATION OF EDDY CURRENTS IN FERRITES FOR POWER ELECTRONICS <i>Венцислав Вълчев, Теодора Тодорова, Евгени Малев, Стилиян Колев.....</i>	45
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ УМОРНАТА ЯКОСТ В ЗОНАТА НА ЗАВАРЯВАНЕ НА АУСТЕНИТЕН КЛАС СТОМАНА (SS904L) НАМИРАЩА ПРИЛОЖЕНИЕ В ХИМИЧЕСКАТА ПРОМИШЛЕНОСТ</b> RESEARCH FATIGUE STRENGTH IN THE WELDING AREA OF STAINLESS STEEL(SS904L) USED IN CHEMICAL INDUSTRY <i>Ярослав Аргиров, Георги Георгиев.....</i>	47
<b>ПОЛУЧАВАНЕ НА ЛЯТИ МЕТАЛНИ КОМПОЗИТИ И ИЗСЛЕДВАНЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО МЕЖДУ МАТРИЦАТА И УЯКЧАВАЩАТА ФАЗА</b> OBTAINING OF CAST ALLOYS COMPOSITE AND INVESTIGATE INTERACTION BETWEEN MATRIX AND STRENGTHENING PHASE <i>Георги Антонов, Ярослав Аргиров, Даниела Спасова, Пламен Стоянов.....</i>	49
<b>АНАЛИЗ НА ТОПЛОФИЗИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ТЪНКΟΣЛОЙНИ ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ ПОКРИТИЯ</b> ANALYSIS OF THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF THIN INSULATING COATINGS <i>Пенка Златева, Алекси Люцканов, Иван Цанев, Димитър Трифонов.....</i>	51
<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПРОГНОЗИРАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА АТМОСФЕРНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ АВАРИИ</b> RESEARCH ON FORECASTING MODELS FOR AIR POLLUTANTS DISPERSION IN CASE OF INDUSTRIAL ACCIDENTS <i>Даниела Тонева- Жейнова, Анета Тодорова.....</i>	53

### 3. ПРОЕКТИ В ПОДКРЕПА НА КЛУБНАТА ДЕЙНОСТ

#### **ИЗГРАЖДАНЕ НА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЯ, СЕМИНАРИ И КОНФЕРЕНЦИИ**

#### **BUILDING OF INFRASTRUCTURE FOR CONDUCTING TRAININGS, SEMINARS AND CONFERENCES**

*Христо Ненов, Ангел Маринов, Николай Михалев, Дарена Иванова, Йоанна Самоходова, Десислава Славова, Теодора Койчева, Десислава Кръстева, Александър Георгиев, Валентина Илиева.....55*

#### **ИЗРАБОТВАНЕ И УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА АВТОМОБИЛИ ЗА УЧАСТИЕ В SHELL ECO MARATHON**

#### **PRODUCING AND IMPROVING THE VEHICLES FOR PARTICIPATION IN SHELL ECO MARATHON**

*Росен Христов, Даниел Костадинов, Радостин Димитров, Величка Георгиева, Пламен Несторов, Георги Костов, Стамат Стаматов, Кристиан Мичев, Павел Стоилов, Веселин Методиев, Димитър Стойчев, Христиан Георгиев, Александър Георгиев.....57*

#### **ОБОРУДВАНЕ НА „МОРСКИ КЛУБ“ ТУ-ВАРНА С МАТЕРИАЛНА БАЗА С ЦЕЛ ИЗСЛЕДВАНЕ МОРЕХОДНИТЕ КАЧЕСТВА НА ЛОДКА ТИП ЯЛ-6 ПОД ВЕТРИЛА**

#### **EQUIPMENT "SEA CLUB" TU-VARNA WITH FACILITIES FOR THE PURPOSE OF THE TESTING MARINE QUALITIES OF THE BOAT TYPE YL-6 WITH SAIL**

*Ярослав Аргиров, Ивелина Минкова, Георги Антонов, Гергана Русева, Александър Иванов, Христо Христов, Десислава Петкова, Доника Илиева.....59*

#### **ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗУЧАВАНЕ НА ТРАДИЦИИТЕ И ОБИЧАИТЕ В ДОБРУДЖАНСКАТА ФOLKLOPNA ОБЛАСТ**

#### **INVESTIGATION AND STUDY TRADITIONS AND CUSTOMS IN THE DOBRUDJA FOLKLORE AREA**

*Цена Мурзова, Пламен Малешков, Христо Христов, Николай Михалев, Стефани Ташкова, Станислава Пархова, Митко Цветанов.....61*

**ISSN: 2603-3208**

**КОМПЮТЪРНО МОДЕЛИРАНЕ, ПРОГРАМИРАНЕ, ВИЗУАЛИЦИЯ И  
ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛАБОРАТОРНИ СТЕНДОВЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ  
(РЕЗЮМЕ)  
COMPUTER MODELLING, PROGRAMMING, VISUALIZATION AND  
DEVELOPMENT OF LABORATORY BOARDS FOR EDUCATION**

**Project Leader Assoc.Prof. PHD Mediha Mehmed-Hamza**

**Abstract:** The goal of the project is to increase the education quality of students and the qualification of the teaching professors by means of computer programming, simulation models and visualization of the processes in the studied power system assets, development of laboratory boards and research activities.

**Keywords:** relay protection, simulation models, electromagnetic fields

**Ключови думи:** релейни защиты, симулационни модели, електромагнитни полета:

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Медиха Мехмед - Хамза

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Маринела Йорданова Йорданова, кат. ЕЕ, ЕФ
2. доц. д-р инж. Юлиан Емилов Рангелов, кат. ЕЕ, ЕФ
3. доц. д-р инж. Йончо Любенов Каменов, кат. ЕЕ, ЕФ
4. гл. ас. д-р инж. Николай Деянов Николаев, кат. ЕЕ, ЕФ
5. ас. инж. Антон Борисов Филипков, кат. ЕЕ, ЕФ
6. ас. инж. Росица Димитрова, кат.ЕЕ, ЕФ
7. докт. инж. Пламен Антонов Станчев, кат. ЕЕ, ЕФ
8. докт. инж. Виктор Христов Петров, кат. ЕЕ, ЕФ
9. докт. инж. Данаил Петев Станчев, кат. ЕЕ, ЕФ
10. Петя Николаева Панайотова, студент, ЕЕ, ЕФ
11. Пламен Димитров Стоянов, студент, ЕЕ, ЕФ
12. Иван Начков Петров, студент, ЕЕ, ЕФ
13. Иван Антонов Тонев, студент, ЕЕ, ЕФ
14. Светлозар Златков Радев, студент, ЕЕ, ЕФ
15. Кирил Радославов Димитров, студент, ЕЕ, ЕФ
16. Галин Евгениев Генов, студент, ЕЕ, ЕФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5 200 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

В българските електроенергийни обекти в широк мащаб започват да се използват високо интегрирани технически средства за управление, защита и измерване. За правилното им функциониране съществено значение има правилно изчислена и избрана настройка на средствата за защита. Създаването на симулационни модели подпомага: процеса на изследване на процесите, оценка на правилността на избраните настройки на релейните защиты и води до повишаване качеството на обучение.

Друг важен аспект в електроенергийната система са условията на труд и тяхното съответствие с изискванията за здраве и безопасност на хората, обслужващи съоръженията в системата.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Целта на проекта е създаване на подходяща среда за провеждане на теоретични, моделни и експериментални изследвания за обекти от електроенергийната ни система с приложение на нови и/или утвърдени методи.

През последните години все повече се правят изследвания чрез симулационни модели и компютърни програми. Това позволява получаване на резултати и анализ на резултатите без извършване на реални експерименти, които в областта на електроенергетиката са скъпо струващи и трудно постижими. Създаването на математични модели на съоръженията от ЕЕС, симулационни модели на електрическите мрежи и използваните релейни защиты дава възможност за визуализиране на изменението на режимните параметри и действието на защитите, оценка

на правилността на изчисления и избрани настройки.

Безопасната работа на обслужващия персонал е най важната задача в процеса на производство, пренасяне и разпределение на електрическата енергия.

Директива 2013/35/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 26 юни 2013 г. определя минималните изисквания за здраве и безопасност, свързани с експозицията на работниците на рискове, дължащи се на физически агенти - електромагнитни полета (ЕМП). Работодателите трябва да оценяват всички рискове за работещите, произтичащите от ЕМП на работното място чрез измерване или изчисляване на нивата, на които са изложени работещите.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

С реализацията на проекта са разработени симулационни модели на електрически мрежи и релейни защиты – максималнотокова защита, максималнотокова защита с пуск по напрежение, земна защита, стъпалнотокова защита и автоматично повторно включване в електрически мрежи 20 kV и четири стъпална земна защита и автоматично повторно включване в електрически мрежи 110 kV. Визуализирани са изменението на режимните параметри и работата на релейните защиты чрез използване на програмна среда Matlab Simulink.

Създадени са собствени модели на релейните защиты. Разработени са компютърни програми за изследване на електромагнитното поле, изменението на интензитета на електричното поле и магнитната индукция около електропроводи за високо и свръхвисоко напрежение, изградена е лабораторна база с нови цифрови релейни защиты .

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Marinela Yordanova and Mediha Mehmed-Hamza. A Computing Approach to Risk Assessment Related to Electromagnetic Field Exposure from Overhead Power Lines. ПТИ 2017, Varna, pp. 220-227, ISSN 2194-5357, ISSN 2194-5365 (electronic), Advances in Intelligent Systems and Computing,

ISBN 978-3-319-68323-2, ISBN 978-3-319-68324-9 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-68324-9

2. Emil Panov, Marinela Yordanova and Mediha Mehmed-Hamza. A Computing Approach for Determination of the Magnetic Flux Density Under Transmission Power Lines. ПТИ 2017, Varna, pp.264-270, ISSN 2194-5357, ISSN 2194-5365 (electronic), Advances in Intelligent Systems and Computing, ISBN 978-3-319-68323-2, ISBN 978-3-319-68324-9 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-68324-9

3. Mediha Mehmed-Hamza, Margreta Vasileva, and Plamen Stanchev. Increasing the Education Quality by Means of Computer-Aided Visualization of the Processes in Electric Power Systems, ПТИ 2017, Varna, pp.386-395, ISSN 2194-5357, ISSN 2194-5365 (electronic), Advances in Intelligent Systems and Computing, ISBN 978-3-319-68323-2, ISBN 978-3-319-68324-9 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-68324-9

4. Marinela Yordanova and Mediha Mehmed-Hamza. Influence of the tower construction of electrical power line 110 kV over the risk of electrical field exposure. 2017 15th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), Sofia 1-3 June, Proceedings, ISBN 978-1-5090-6690-2, pp. 124-128, DOI: 10.1109/ELMA.2017.7955416.

5. Nikolaev, N. A Monte Carlo Algorithm for Determining the Point of Collapse of Power Flow Equations. 2017 15th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), Sofia 1-3 June, Proceedings, ISBN 978-1-5090-6690-2, pp. 130-134, DOI: 10.1109/ELMA.2017.7955416.

6. Nikolaev, N. An Algorithm for Fast Determining the Point of Collapse of Power Flow Equations Based on Singular Value Decomposition. 2017 15th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), Sofia 1-3 June, Proceedings, ISBN 978-1-5090-6690-2, pp. 135-139, DOI: 10.1109/ELMA.2017.7955417.

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Andreev St. Relay protection. TU-Varna 2005, Varna
- [2] Anderson M. Paul (1998) Power system protection. IEEE Press, New York
- [3] <http://www.roconbg.com/bg>

**За контакти:** доц. д-р инж. Медиха Мехмед-Хамза, Катедра "Електроенергетика" при ЕФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 804Е, тел. +35952383348, e-mail: mediha.hamza@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Валентина Куценска  
2. доц. д-р инж. Борис Евстатиев – Русенски университет

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСИ ПРИ СИНХРОНИЗАЦИЯ НА ГЕНЕРАТОРИ С  
НЕЛИНЕЙНИ И НЕСИМЕТРИЧНИ ТОВАРИ В КОРАБНИ  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ СИСТЕМИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**STUDY OF SYNCHRONIZATION PROCESSES IN GENERATORS WITH  
NON-LINEAR AND ASYMMETRIC LOADS IN SHIPS POWER SYSTEMS**

**Project Leader Assoc.Prof. PHD Plamen Velikov Parushev**

**Abstract:** The goal of the project is to study of processes in the synchronization of generators with nonlinear and asymmetric loads in ship power systems to determine the duration and specificity of the transition process in order to control it to increase energy efficiency.

**Keywords:** ship power systems, synchronization, quality of electrical energy, asymmetric and non-linear loads

**Ключови думи:** корабни електроснабдителни системи, синхронизация , качествени показатели на електрическата енергия, несиметрични и нелинейни товари

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Пламен Великов Парушев

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Валентин Николов Гюров – ЕСЕО, ЕФ.
2. ас. д-р инж. Димитър Димитров - ЕСЕО, ЕФ.
3. ас. маг. инж. Гинка Христова Иванова докторант, ЕСЕО,ЕФ.
4. ас. инж. Никола Иванов Македонски -, ЕСЕО, ЕФ.
5. ас. инж. Христиан Ивайлов Панчев- редовен докторант, ЕСЕО, ЕФ
6. маг.инж. Роберто Панчев – редовен докторант, ЕСЕО, ЕФ
7. маг. инж. Николай Бежанов.– редовен докторант, ЕСЕО, ЕФ
8. Пламен Димитров Митев , студент 5к. маг. ЕСЕОК, ЕФ
9. Христо Георгиев Стайков, студент 5к маг. ЕСЕОК, ЕФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5 146 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Съвременните подходи за подобряване на качеството на електрическата енергия, електромагнитната съвместимост и надеждността в корабни електроенергийни системи в процеса на синхронизация са комплекс от мерки и взаимосвързани мероприятия, целящи въздействие в няколко аспекта:

- безопасност,
- надеждност,
- енергийна ефективност

Оптимално техническо решение може да бъде резултат само на комплексен подход, при балансирано въздействие върху горните фактори, чрез усъвършенствани методите и средствата за анализ и оценка.

Настоящият проект акцентира върху специфичен обект – електроснабдителна система на корабна електроенергийна система..

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Превръщането на подобна система в интелигентна изисква балансиран подход за въздействие в трите аспекта (безопасност,

надеждност и ефективност ), което може да бъде постигнато чрез разработването на качествено нови методи за анализ, оценка и въздействие върху процеса на синхронизация при широко използване на системи , в които част от процесите се управляват локално, а друга част се мениджират от централизирана система за контрол.

Основната цел на настоящия проект е:

Изследване на процеси при синхронизация на генератори с нелинейни и несиметрични товари в корабни електроенергийни системи.

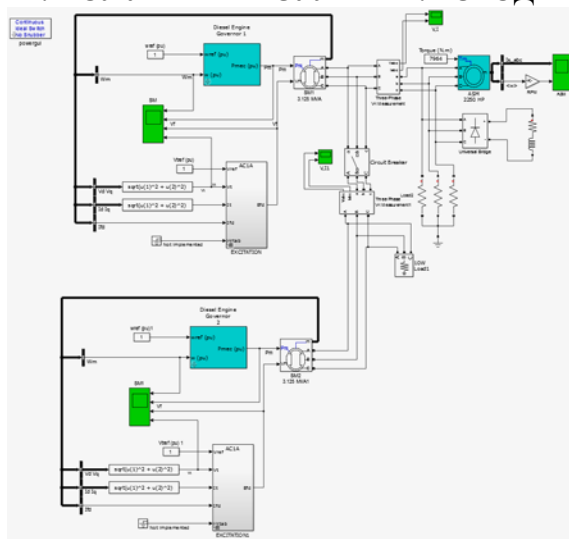
Специфичните цели на проекта са :

- Синтезиране на методика за оценка на процеса на синхронизация и енергийната ефективност на процеса , базиращи са на комплексни и детерминирани подходи при употребата на системи за регистрация на електропотреблението;

- Изследване на корелационни зависимости между различни качествени показатели на електрическата енергия в режима на синхронизация на генератори с

нелинейни и несиметрични товари в корабни  
 - Изследване на възможностите за прилагане на непрекъснат превантивен контрол

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ



Фиг.1. Теоретичен модел на изследване

Създадени са собствени модели на симулация. Разработени са компютърни модели за изследване преходните процеси при синхронизация на генератори с нелинейни и несиметрични товари.

Включването на корабните синхронни генератори в паралел представлява преходен режим, свързан с изменение на структурата и състава на КЕЕС, който предизвиква изменение на параметрите на режима ( $f$ ,  $U$ ), а оттам и режимите на работа на елементите на енергосистемата. В зависимост от условията, при които се извършва включването в паралел, този преходен режим може да не наруши нормалната работа на КЕЕС и да не влоши качеството на електроенергията, или пък да предизвика отклонение на параметрите на режима извън допустимите граници (влошавайки качеството на електроенергията) и при най-неблагоприятни обстоятелства - да предизвика ненормални режими и включване на защитните устройства. Практически включването в паралел на СГ става при различни отклонения на тези четири условия за идеална синхронизация с изключение на първото условие, при неизпълнението на което изобщо не е възможна синхронизация. Обикновено това първо условие се проверява само при строителството или ремонта на КЕЕС.

електроенергийни системи;

Състоянието на синхронизирани СГ преди включване е удобно да се опише чрез така нареченото напрежение на биене  $U_b$ , което представлява разликата между  $U_1$  и  $U_2$  (нарича се така поради специфичната си форма, представляваща синусоида с модулирана амплитуда).

След включване в паралел между генераторите протича уравнителен ток, който изравнява напреженията, а на валовете им възникват електромагнитни моменти, които изравняват скоростите им. Протичащите под действието на тези моменти движения на роторите оказват съществено влияние на електромагнитните процеси в статорите и на цялата КЕЕС. При не идеална синхронизация настъпват бързи и значителни изменения на токовете и напреженията.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1.Valentin Gyurov, Yuliyana Yordanova Opportunities for application of TCSC in low voltage power supply systems as technical solution for improving of power quality , ПТИ 2017, Varna, ISSN 2194-5357, ISSN 2194-5365 (electronic), Advances in Intelligent Systems and Computing, ISBN 978-3-319-68323-2, ISBN 978-3-319-68324-9 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-68324-9

2.Пламен В. Парушев, Разработка модели управления судовых энергетических систем с использованием LabVIEW, XIII-й международной конференции «Стратегия качества в промышленности и образовании» (5 июня - 8 июня 2017 г., Технический университет г. Варна, Болгария

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1].Николай Филев Джагаров „Корабни електроенергийни системи“ Варна Технически университет, 1997, 428 с. 277 ил.Andreev St. Relay protection. TU-Varna 2005, Varna

[2] Timothy J. McCoy (1993) Dynamic Simulation of Shipboard Electric Power Systems. B.S. Mech. Eng., University of Illinois

[3] G. Quinonez-Varela and A. Cruden, Development of a Small-Scale Generator Set Model for Local Network Voltage and Frequency Stability Analysis, IEEE TRANSACTIONS ON ENERGY CONVERSION, VOL. 22, NO. 2, JUNE 2007

**За контакти:** доц. д-р инж. Пламен Великов Парушев, Катедра ”Електроснабдяване и електрообзавеждане” при ЕФ на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 103Е, тел. +35952383573, e-mail: pvparushev@abv.bg

**Рецензенти:** 1. проф. д-р инж. Илиана Маринова  
 2. доц. д-р инж. Пламен Цанков



**ПОДОБРЯВАНЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ТОКОВОДЕЩИ ШИНИ НА  
КОМПЛЕКТНИ КОМУТАЦИОННИ УСТРОЙСТВА ЧРЕЗ НАНАСЯНЕ НА  
МНОГОСЛОЙНИ ПОКРИТИЯ  
(РЕЗЮМЕ)**

**IMPROVEMENT OF THE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL  
BUSBARS OF SWITCHGEAR ASSEMBLIES BY APPLICATION OF  
MULTILAYER COATINGS**

**Project Leader Assoc. Prof. PhD Bohos Aprahamian**

**Abstract:** The aim of the project is to improve the characteristics of copper electrical busbars by applying multilayer vacuum coatings. Coatings of steel 0Cr18Ni9 (AISI 304) as well as nitride and oxide of the same steel were applied to samples of copper busbars in the conditions of a full three-factor planned experiment.

**Keywords:** electrical busbars, switchgear assemblies, electrical apparatus, vacuum coatings, physical vapor deposition (PVD)

**Ключови думи:** тоководещи шини, комплектни комутационни устройства, електрически апарати, вакуумни покрития, физично парно отлагане (PVD)

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Бохос Апрахамян

**Работен колектив:**

доц. д-р инж. Мария Иванова Маринова  
гл. ас. д-р инж. Татяна Маринова Димова  
гл. ас. д-р инж. Александър Веселинов  
Гайдарджиев  
ас. инж. Янита Стоянова Славова - докторант  
ас. инж. Цветелина Цветанова Великова –  
докторант

инж. Павел Иванов Андреев - докторант  
**СТУДЕНТИ:**  
Ивалин Ивелинов Гамалов, IV курс, ЕТ  
Добромир Станков Добрев, IV курс, ЕТ  
Ивелина Галинова Жекова, IV курс, ВЕИ  
Стоян Ивов Иванов, IV курс, ВЕИ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5200 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

В много случаи условията за работа на комплектните комутационни устройства за ниско напрежение се характеризират с екстремни електрически, циклични и температурни натоварвания и наличие на химически активни среди. Изискванията към материалите за тоководещи шини в ККУ са повишени поради големите натоварвания и високите работни температури. Ефективното контактно съединение е това, което се характеризира с много малко контактно съпротивление, както в началото на работа, така и в края на експлоатационния му срок. Стремелът е намаляване на контактното съпротивление и увеличаване на надеждността на съединението по време на неговата работа. Използването на подходящо покритие и метод за неговото нанасяне може значително да увеличи трайността на тоководещите шини, при запазване на основните им електрически и топлинни

характеристики. Вакуумните покрития отложени чрез PVD методи в голяма степен отговарят на посочените по-горе изисквания.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Нанесени са покрития от стомана 0Cr18Ni9 (AISI 304), както и нитрид и оксид на същата стомана върху образци на медни тоководещи шини в условията на пълен трифакторен планиран експеримент. За оценка на качеството на нанесеното покритие е разработен план на пълен факторен експеримент с три нива на факторите: работен ток; скорост на движение на магнетрона и вид на работния газ. Във всеки от 27-те реализирани експеримента са получени по 3 образца на медни тоководещи шини с нанесени покрития. За изследване на получените опитни образци с нанесени защитни покрития са разработени два лабораторни стенда: стенд за изследване на преходно контактно съпротивление и

стенд за изследване на големината и посоката на електродинамични сили при постоянно токово захранване. Извършени са пълни изследвания на преходното контактно съпротивление и на електродинамичните сили на шините с нанесени защитни покрития.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

1. Усвоена и изследвана е технология за нанасяне на покрития от стомана 0Cr18Ni9 (AISI 304), както и нитрид и оксид на същата стомана върху образци на медни тоководещи шини, като получените образци могат да бъдат прилагани като директен заместител на конвенционални тоководещи шини в комплектни комутационни устройства. Експериментирани са 27 различни режима на нанасяне на покритията.

2. Получените опитни образци са подложени на всички възможни тестове на покритието, за които има налична и работеща материална база в България, а именно: scratch test (тест за адхезия с надраскване), топографски и микроструктурен анализ на покритията с металографски микроскоп, рентгенов анализ на покритията с универсален рентгенов дифрактометър. Всички тези анализи потвърдиха добрите качества на покритията и адекватността на провежданите експерименти. Предстои да бъде извършено наноиндентирание (измерване на нанотвърдост).

3. Разработена е методика и е създаден лабораторен стенд за изпитване на преходното контактно съпротивление на получените опитни образци тоководещи шини и са проведени тестови изпитания.

4. Разработена е методика и е създаден лабораторен стенд за изпитване на големината и посоката на електродинамичните сили на шините с нанесени наноструктурирани покрития и са проведени тестови изпитания.

5. С цел оценка на влиянието на покритията върху експлоатационните характеристики на медни шини, е разработен

теоретичен модел за определяне на големината и посоката на електродинамични сили между успоредно разположени такива, една над друга, във въздушна среда.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Bohos Aprahamian, Vanya Zaharieva, Maria Nikolova, Meline Aprahamian, Electrical wear and transient resistance of contact rivets of electrical apparatus covered with nanostructured multilayer coatings of the type Ti/TiN, Nanoscience and Nanotechnology – Nanostructured Materials, Application and Innovation Transfer, Bulgarian Academy of Sciences, issue 17, vol. 1, 2017, pages 36-39

2. Tatyana Dimova, Mariya Marinova, Bohos Aprahamian, Marin Marinov, Investigation of the exploitation modes of a special type magnetic separator, Proceedings of 15th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), 2017, pages 444-447

3. Bohos Aprahamian, Maria Marinova, Maria Nikolova, Emil Yankov, Vanya Zaharieva, Improvement of the performance of electrical busbars by application of magnetron sputtered coatings, International Workshop on Nanoscience&Nanotechnology, NANO 2017, (под печат)

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. Aprahamian B., Nikolova M., Zaharieva V. Protective TiN Coatings Deposited on Copper and Aluminum Medium Voltage Busbars of Electrical Distribution Boards, Nanoscience and Nanotechnology – Nanostructured Materials, Application and Innovation Transfer, issue 16, 2016, p. 44-46

[2]. Aprahamian B. Application of Protective TiN Coatings on Copper and Aluminum Low Voltage Bus Bars of Electrical Distribution Boards of Ships, Journal of Marine Technology and Environment, Constanta Maritime University, Romania, vol. 1, 2016, p. 7-10

**За контакти:** доц. д-р инж. Бохос Апрахамян, Катедра "Електротехника и електротехнологии" при ЕФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 801Е, тел. +35952383257, e-mail: bohos@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Тотю Илиев;

2. проф. Д-р инж. Илиана Маринова

**СЪЗДАВАНЕ И АПРОБИРАНЕ НА МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА  
КАЧЕСТВОТО НА СОЦИАЛНИТЕ УСЛУГИ ЗА ДЕЦА, ЛИШЕНИ ОТ  
РОДИТЕЛСКИ ГРИЖИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**ESTABLISHING AND APPROVING THE METHODOLOGY FOR THE  
ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SOCIAL SERVICES FOR  
CHILDREN DEPRIVED OF PARENTAL CARE**

**Project Leader Assoc.Prof. DSc Toshko Petrov**

**Abstract:** The main objective of the project is to develop a methodology for assessing the quality of social services for children deprived of parental care to improve the care of children in the foster care service, specialized institutions and family-type placement canter. A further objective of the project is to increase the quality of training of students in social work by integrating the established methodologies in the educational process, as well as preparing the students to work with them.

**Keywords:** children deprived of parental care, quality of social services, methodology for assessing the quality, social services.

**Ключови думи:** деца лишени от родителски грижи, качество на социални услуги, методология за оценка на качеството, социални услуги.

**Ръководител на проекта:** доц. д.пол.н Тошко Петров

**Работен колектив:**

1. доц. д.пол.н Тошко Петров
2. гл. ас. д-р Ирина Тодорова
3. ас. Пламена Маркова – докторант
4. ст.пр. Иван Иванов
5. Николинка Пейчева - докторант
6. Антония Ламбова - студент, спец. Социален мениджмънт, ОКС бакалавър
7. Николета Донева - студент, спец. Социален мениджмънт, ОКС бакалавър  
Даниела Тодорова - студент, спец. Социален мениджмънт, ОКС бакалавър

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5882 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

До момента в нашата страна липсват изследвания насочени към използването на научен инструментариум за оценка качеството и ефективността на социалните услуги за деца, лишени от родителски грижи. Автори, част от колектива разработващ проекта публикуват изследване посветено на ефективността на този тип социални услуги. Целта на проекта е да се разработи методика за оценка на качеството на социалната услуга приемна грижа, която да бъде апробирана и верифицирана в реална среда.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Разработена е методика за оценка на качеството на социалните услуги за деца, лишени от родителски грижи и е направена

супервизия на методиката от водещ специалист в областта от Università degli studi di Bari “Aldo Moro”, Италия. Чрез използване на стохастична извадка да се проведе изследване за оценка на валидността и надеждността на разработената методика.

Определени са три области за провеждане на изследване за оценка на валидността и надеждност на разработената методика. Изследвани са общо 192 души, от две от областите, които представляват всички членове на генералната съвкупност за двете области. Извършена е статистическа обработка на получените резултати със стандартизирания пакет за обработка на статистическа информация IBM SSPS 22 и анализ на получените резултати.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Разработената методика за оценка на качеството на социалните услуги за деца, лишени от родителски грижи е уникална за условията на нашата страна, дава добри резултати и е достатъчно надеждна. Може да бъде използвана от различни структури в системата на социалната работа. Новосъздадената система от стандарти за оценка качеството на социални услуги за пълнолетни лица, също така е предназначена за практическа реализация в дейността на АСП, общините и доставчиците на социални услуги.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. ECONOMIC METHOD OF ASSESSMENT OF NEWLY DEVELOPED STANDARDS FOR QUALITY OF SOCIAL SERVICES FOR ADULTS, 24<sup>TH</sup> EBES CONFERENCE, BANGKOK, 01, 2018, SPRINGER, Petrov, T. Peycheva, N.

2. Маркова, Пл., Степен на значимост на критерии за качество на социалните услуги за деца, лишени от родителски грижи. Резултати от проведено изследване, VII – ма международна научна конференция на младите учени СУБ Пловдив, 5 – 6 юни 2017 г.

### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. Маркова, П., Концепции за оценка на качеството на социални услуги за деца. Анализ на международен опит, Unitech Gabrovo, Сборник доклади том 4, 2016 г., ISSN 1313-230X, /234-239 с/.

[2] Петров, Т. Иконометричен метод за анализ на ефективността на социалните услуги за деца лишени от родителски грижи - сборник доклади първа научно – практическа конференция с международно участие „Социална работа, мениджмънт и социално развитие: съвременни предизвикателства, перспективи и добри практики, 2015 г., ISBN 978-954-20-0750-0, /25-31/.

[3] Petrov, T., Markova, Pl., Econometric Estimation of the Quality and the Efficiency of Social Services for Children Deprived of Parental Care, Empirical Studies on Economics of Innovation, Public Economics and Management, Proceedings of the 18th Eurasia Business and Economics Society Conference, Springer International Publishing, 2017, ISBN 978-3-319-50164-2 /p.365-380/

[4] Тодорова, Ир., Очаквания и поведение в съвременното осиновителското семейство. Монография. Изд. „Кота” 2008 ISBN 978-954-3-5-240-0.

**За контакти:** доц. дн Тошко Петров, Катедра ”Социални и правни науки” при ЕФ на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 102 МФ, тел. +359 52383588, e-mail: thpetrov@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р Лиляна Русановал

2. доц. д-р Десислава Стоянова

## ЕЛЕКТРИЧЕСКО ЗАДВИЖВАНЕ НА МОТОЦИКЛЕТ (РЕЗЮМЕ)

### ELECTRICAL PROPULSION OF A MOTORCYCLE

**Project leader assoc. prof. PhD Marin Marinov**

**Abstract:** The current project studies the potential of the conversion from ICE to electric power propulsion. The project corresponds to the rapid electric vehicle development trend. These vehicles are gaining popularity very rapidly because of the significant advantages they offer: as superior efficiency, reliability and environmental qualities. The main goals of the project are developing experimental setups for studying the battery charging characteristics and electrical and mechanical performance of electric motors. Furthermore, a methodology for determining the electrical and mechanical requirements of the electric motor is adapted for the setup studied in the project. The whole process of research, design and development presented in the current project result in a prototype of motorcycle with electrical propulsion verifying the successful coverage of the engineering challenges faced by the team.

**Keywords:** Electric vehicles, power batteries, battery charging, brushless direct current motors, H-bridge inverter control for brushless direct current motors.

**Ключови думи:** Електромобили, акумулаторни батерии, заряд на акумулаторни батерии, безчеткови постояннотокови електрически машини с постоянни магнити, инверторно управление за безчеткови постояннотокови електрически машини с постоянни магнити.

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Марин Маринов**

#### Работен колектив:

Доц. д-р инж. Илонка Тодорова Лилянова кат. ТИЕ, ЕФ; Доц. д-р инж. Майк Юрген Щреблау кат. ЕТЕТ, ЕФ; Ас. инж. Андрей Димитров Андреев кат. ТИЕ, ЕФ; Ас. инж. Радко Стоянов Стоянов кат. ТИЕ, ЕФ; Ас. д-р инж. Орлин Пламенов Станчев кат. ЕТМ, ФИТА; Ас. д-р инж. Радостин Димитров Димитров кат. ТТТ, МТФ; Ас. д-р инж. Веселин Тодоров Михайлов кат. ТТТ, МТФ; инж. Георги Димитров Желев – докторант кат. ЕТЕТ, ЕФ; инж. Марин Тодоров Маринов – докторант кат. ЕТЕТ, ЕФ; Борис Бойков Борисов – студент IV к. спец. ВЕИ; Иван Митков Димитров – студент IV к. спец. ВЕИ; Васил Георгиев Уждрин – студент IV к. спец. ЕТ; Ивелин Бисеров Иванов – студент IV к. спец. ЕТ

#### ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7800 лв.

#### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Електрическите мотоциклети са с нарастваща популярност, както поради високата си ефективност, така и поради непрекъснато повишаващите се цени на горивата. Освен това електрическият мотоциклет не се нуждае от трансмисия и течно гориво. Понастоящем ДВГ са развиват по-бързо от всякога. Процесът на изгаряне на горива обаче генерира топлина и замърсяване. Самият двигател, съгласно някои специалисти е най-неефективното механично устройство на планетата. Докато ДВГ има стотици подвижни компоненти, електродвига-телят има само един. Това е и причината електрическият мотоциклет да е толкова ефективен – необходим е само електродвигател, контролер и батерия.

И не на последно място – животът на един класически мотоциклет може значително да се удължи след като му се повреди ДВГ или трансмисията, като се конвертира в електрически.

#### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Основната цел на настоящият проект е свързана с изследване потенциала за преработване на конвенционални мотоциклети в такива с електрическо задвижване.

За изпълнение на поставената цел бе предвидено да се разработят лабораторни стендове, които ще позволят изпитването на различните компоненти на предложената система.

Основните резултати, които са постигнати при изпълнението на проекта са свързани с

разработване на стендове за изследване процеса по заряд и разряд на литиево-йонни акумулаторни батерии и за изследване на механичните и работни характеристики на синхронен двигател с постоянни магнити.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

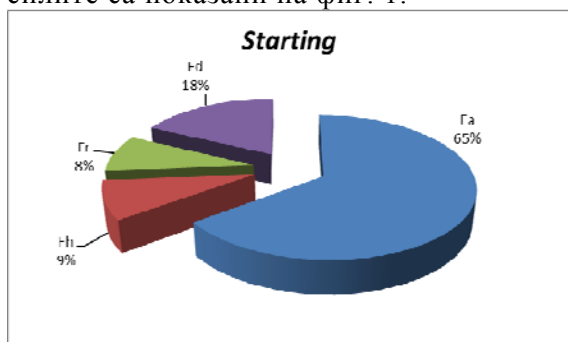
*Теоретичните резултати* са свързани с адаптиране на методика за пресмятане на електрическите и механични параметри на задвижващия електродвигател. Като входни данни са използвани: скорост на движение, ускорение, тегло, параметри на мотоциклета и параметри на околната среда.

Пресметнатата е силата, която електродвигателят трябва да преодолее при потегляне:

$$F = F_a + F_h + F_r + F_d, \quad N$$

където  $F_a$  е сила на ускорение;  $F_h$  – сила на изкачване;  $F_d$  – аеродинамична сила на челно съпротивление;  $F_r$  – сила на съпротивление при търкаляне.

Резултатите за разпределението на силите са показани на фиг. 1.



Фиг. 1 Процентно разпределение на силите при потегляне

*Експерименталните изследвания* са свързани с получаване на зарядно-разрядните характеристики на литиево-йонни батерии и електрическите и механични характеристики на електродвигателя. Разработен е действащ модел на електромотоциклет – фиг.2



Фиг.2 Модел на електрически мотоциклет

### Изводи

Изследвани са възможностите за конвертиране на мотоциклет, задвижван с ДВГ към такъв с електрическо задвижване.

Получени са теоретични резултати за силата, която електродвигателят трябва да преодолее при потегляне и при движение с постоянна скорост. Въз основа на това са пресметнати мощността и въртящия момент на задвижващия електродвигател.

Получени са експериментални резултати за характеристиките на заряд и разряд на литиево-йонни батерии, както и на работните и механични характеристики на електродвигателя. Изработен е експериментален модел на мотоциклет с електрическо задвижване.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Stoyanov, R. St., M Sl. Marinov, Studing the potential of the electric power propulsion conversion for light vehicles, „UNITECH 2017“, ISSN 13132-230X, p 256÷260.

2. Димитров, Р, Изследване екологичните показатели на мотоциклетни двигатели, XXIV Научно – Техническа Конференция с Международно Участие „Еко Варна 2017“, ISSN 2367-6299; ТУ-Варна; 2017; под печат;

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Carl Vogel Build your own electric motorcycle, mcgraw hill, ISBN: 978-0-07-162293-6, 2009.
- [2] Osman Isvan, Wind speed, wind yaw and the aerodynamic drag acting on a bicycle and rider, Journal of Science and Cycling (JSC), EISSN: 2254-7053, vol.4 2015.
- [3] Joseph George Caldwell, Miscellany 51: Apparent wind speed and true wind speed, 2009
- [4] wikipedia/wiki/drag coefficient.
- [5] Alex van den Bossche, How to reduce the energy needs of electrical and conventional vehicles, Conference: Workshop on Electric Mobility WELMO, At Faculty of Science and Technology– Marrakech – Morocco, Volume: 1, 2015.
- [6] Electric bicycles, a performance evaluation, Annette Muetze & Ying C. Tan, IEEE, 2013 .

#### За контакти:

доц. д-р инж. Марин Маринов, Катедра ”Теоретична и измервателна електротехника” при ЕФ на ТУ-Варна, ул. Студентска №1, 703Е, тел. +35952383669, e-mail: m\_s\_marinov@abv.bg

Рецензенти: 1. Доц. д-р инж. Серафим Табаков; 2. доц. д-р инж. Иван Евстатиев

**МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА СЪБИРАНЕ НА БИМЕДИЦИНСКА  
ИНФОРМАЦИЯ ЧРЕЗ МОБИЛНИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**METHODS AND APPARATUS FOR THE ACQUISITION OF BIOMEDICAL  
DATA IN MOBILE SETUP**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Valentina Markova**

**Abstract:** The subject of the current project proposal is related to the trends outlined by telemedicine and wearable sensors to create mobile systems that collect and analyze physiological signals, such as Galvanic Skin Response (GSR), heart rate, skin temperature etc. In this respect, the efforts of the project are aimed at creating resources, methods, and technology to support the monitoring of vital signs and coping with the consequences of stress and improvement of the overall quality of life.

**Keywords:** Biomedical signals, Data acquisition Systems, ICT,Sensors

**Ключови думи:** Сензори, Биомедицински сигнали, Системи за събиране на данни, Информационни и комуникационни технологии

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Валентина Маркова**

**Работен колектив:**

- |   |  |
|---|--|
| 1. доц. д-р инж. Розалина Димова                          | 10. инж. Цветелина Дичева – студент, ОКС „Магистър“, спец. МОК |
| 2. доц. д-р инж. Николай Костов                           | 11. Ивелин Златинов Лефтеров – студент, КТТ, ОКС Бакалавър“    |
| 3. доц. д-р инж. Тодорка Георгиева                        | 12. Петър Младенов Станев – студент, КТТ, ОКС „Бакалавър“      |
| 4. гл. ас. д-р инж. Любомир Камбуров                      | 13. Калин Боянов Калинков – студент, КТТ, ОКС „Бакалавър“      |
| 5. гл. ас. д-р инж. Пламен Стоянов                        |  |
| 6. ас. д-р инж. Мартин Иванов                             |  |
| 7. ас. д-р инж. Борис Николов                             |  |
| 8. инж. Мариела Петрова – докторант                       |  |
| 9. инж. Ясен Калинин – студент, ОКС „Магистър“, спец. МОК |  |

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7 200 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Телемедицината е интеграция между медицински диагностични апарати и различни информационни системи, което води до създаване на нов тип здравни услуги. При съвременната глобализация, телемедицината е не само необходимост в живота на хората, т.к. позволява създаването на устройства, които автономно и автоматизирано да съблюдават физиологичните параметри на хората в реално време. Добавянето на мобилност към гореспоменатите устройства създава възможности, крайно необходими и желани от лекуващите лекари и медицински лица проследяващи възстановяването – дистанционно наблюдение, анализ и следене на развитието на заболяемостта сред населението, подпомагане на хронично болните и информиране на потребителя при наличие на опасни ситуации. Такава технологична подкрепа съществено допринася за подобряване ефективността на здравеопазването, редуцира на натовареността на медицинските центрове, и

е от съществена помощ в превенцията на редица тежки заболявания.

Значителният напредък на безжичните технологии, високите скорости на обмен на информация и надеждността, които те осигуряват, заедно с голямото покритие и мобилност, подпомагат създаването на нова интердисциплинарна област, обхващаща тематики от медицината и информационните и комуникационни технологии. Вземайки предвид и бързината и лекотата при обмен на информация и данни, се полагат основите на дистанционната медицина на бъдещето т.нар. кибермедицина. Кибермедицината ще позволи практикуване на медицински услуги и дейности в интернет среда, т.е. в дистанционен режим, в реално време или отложен във времето диалог.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Разработването на иновативна изследователска платформа изисква прилагане на множество разнообразни изследователски техники, както и задълбочени познания, свързани с биомедицински сигнали, мрежови архитектури и комуникационни протоколи,

дистанционно управление и анализ на данни. Конкретно, усилията на колектива бяха насочени към:

- дефиниране на концептуални решения, методи, апаратни и програмни средства за синхронно регистриране на голям брой биомедицински сигнали и индикатори. Насочеността е към създаване на платформа за регистриране на физиологични сигнали.
- реализиране на алгоритми за обработка и визуализация на биомедицински сигнали и описатели;
- изследване, подбор и оптимизация на методи за ефективно извличане на описатели от биомедицински сигнали (измежду които: повърхностна температура на кожата, ЕЕГ, ЕКГ, ГСК, ЕМГ сигнали)

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

В рамките на проекта са създадени ресурси, в т.ч. бази данни, софтуерни инструменти, стендове, програмно осигуряване, прототипи и демонстратори, с чиято помощ са разработени и усъвършенствани методи и технологии за събиране и обработка на биомедицински сигнали, както и методи за откриване на негативни емоционални състояния. Основните резултати от тези разработки са публикувани в [1][3][4][8][9][10][12][13][14].

Изпълнението на проекта доведе до следните резултати с практическа насоченост:

- ✓ Окомплектовано работно място за провеждане на научно-изследователска и развойна дейност, свързани със събиране и обработка на биомедицински сигнали.
- ✓ Създаден изследователски комплекс за синхронно изследване на голям набор от разнообразни сигнали.
- ✓ Разработени апаратни и програмни средства на изследваните методи за събиране и обработка на биомедицинска информация.
- ✓ Създадена база данни от информативни качествени и количествени био показатели.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Markova V., T. Ganchev, „Technological support to stress level monitoring”, Book Chapter 6 in ‘Enhanced Living Environments: From Models to Technologies’, IET Publisher, 2017
2. Годорка Георгиева, Интегрирана информационна система, Научен Форум „Иновации и Бизнес”, Технически Университет–Варна, 10.2017 г

3. Markova V., K. Kalinkov, P. Stanev, T. Ganchev, “Automated Stress Level Monitoring in Mobile Setup”, Proc. in Second international scientific conference “Intelligent information technologies for industry IITI2017”, Vol. 2, pp. 323-332, Springer International Publishing AG 2018
  4. Ganchev T., V. Markova, I. Lefterov, Y. Kalinin, “Overall Design of the SLADE Data Acquisition System”, Proc. in Second international scientific conference “Intelligent information technologies for industry IITI2017”, Vol.1, pp. 56-66, Springer International Publishing AG 2018
  5. T. Georgieva, S. Demirova, P. Zlateva: An Approach for Monitoring Transport and Delivery Chain of Liquid Fuels in Bulgaria, Proc. in Second international scientific conference “Intelligent information technologies for industry IITI2017, Intelligent Information Technologies for Industry”, Vol. 2, Springer International Publishing AG 2018, pp. 271,
  6. P. Stoianov: Design and implementation of high speed AES on a RISC microcontroller, Proc. in Second international scientific conference “Intelligent information technologies for industry IITI2017”, Vol. 2, Springer International Publishing AG 2018, pp. 359,
  7. Б. Николов, В. Маркова, Синтез на бинаурални звукови сигнали стимулиращи мозъчна дейност, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 20-23, 2017
  8. I. Lefterov, „Biomedical feature extraction for stress detection “, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 24-27, 2017
  9. K. Kalinkov, „Mobile system for biomedical data acquisition “, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 27-30, 2017
  10. Й. Николов, „Система за безжично събиране на данни “, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 27-30, 2017
  11. А. Михайлова, „Уред за лечение с импулсен ток “, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 35-38, 2017
  12. И. Иванов, „Изследване на ЕКГ описатели “, Сборник доклади “Biomedical Data Acquisition and application” BDAA workshop, ТУ-Варна, стр. 38-40, 2017
- По проекта има още две публикации, които са описани в отчета.
- За контакти:** доц. д-р инж. Валентина Маркова, Катедра ”Комуникационна техника и технологии” при ФИТА на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 407Е, тел. +35952383382, e-mail: [via@tu-varna.bg](mailto:via@tu-varna.bg)  
Рецензенти: 1, доц. д-р инж. Росен Иванов;  
2.. доц. д-р Анелия Манукова



## ИЗСЛЕДВАНЕ И СИНТЕЗ НА АЛГОРИТМИ И СИСТЕМИ ЗА АДАПТИВНО НАБЛЮДЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ФИЛТРАЦИЯ (РЕЗЮМЕ)

### RESEARCH AND SYNTHESIS OF ALGORITHMS AND SYSTEMS FOR ADAPTIVE OBSERVATION, FILTRATION AND CONTROL

**Project Leader Assist.Prof.PHD Mariela Alexandrova**

**Abstract:** The project investigates wavelet functions applications for processing and filtration of noise-corrupted signals. Other aspects of research covered by the project are reconstruction of immeasurable states of control objects in the case of their parameters variation by using adaptive state observers and observers synthesis. The adaptive observers are synthesized in a manner so that they are capable to recover the initial and the current state vectors as well as object parameters by the measurements of the input output signals.

**Keywords:** adaptive observation, adaptive control, algorithms synthesis, wavelets, signals filtration

**Ключови думи:** адаптивно наблюдение, адаптивно управление, синтез на алгоритми, уейвлет функции, филтрация на сигнали

**Ръководител на проекта:** гл. ас. д-р инж. Мариела Александрова

#### Работен колектив:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. доц. д-р инж. Марияна Тодорова | 9. ас. инж. Елена Драганова                |
| 2. доц. д-р инж. Емил Маринов     | 10. инж. Веселин Луков - докторант         |
| 3. доц. д-р инж. Янко Янев        | 11. инж. Ренета Първанова - докторант      |
| 4. ас. инж. Веско Узунов          | 12. инж. Ивелина Златева - докторант       |
| 5. ас. инж. Диан Джибаров         | 13. инж. Иван Попов - докторант            |
| 6. ас. инж. Цветомир Тодоров      | 14. Стефан Стефанов – студент, спец. АИУКС |
| 7. ас. д-р инж. Живко Жеков       | 15. Мариян Георгиев - студент, спец. РМ    |
| 8. ас. инж. Вилиан Петков         | 16. Емине Мустафа - студент, спец. РМ      |

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 6 224,4 лв.**

#### I. ВЪВЕДЕНИЕ

При изследване на функционирането на дадена автоматична система е необходимо да се разбере как постъпва и как се преобразува информацията в нея. Тъй като тя се съдържа в сигналите, преминаващи през отделните ѝ елементи, точността на снемане на входно–изходните данни на системата и последващата им обработка са от съществено значение. На практика се налага да се обработват зашумени сигнали.

Извличането на полезна информация от зашумени данни е често срещан проблем в инженерната дейност. Уейвлет функциите намират все по-широко приложение, особено в областите, където е необходимо да бъдат обработвани силно зашумени сигнали. Уейвлет анализът дава възможност за филтриране на информацията като осигурява по-гъвкава техника за обработка на сигнали в сравнение с класическия анализ на Фурие.

Променливотоковите електрозадвижвания с векторно управление се отличават с големи регулировъчни възможности и високи динамични и статични показатели. Характерно за тези системи е тяхната сложност, промяна на

параметрите им по време на работа и наличието на множество нелинейни блокове. Освен това в редица случаи използването на датчик на скорост е нежелателно поради оскъпяване на системата, понижаване на надеждността или технологични ограничения. Поради това променливотоковите електрозадвижвания представляват интересен и целесъобразен обект за прилагане на адаптивни наблюдатели и регулатори.

#### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Основната цел на проекта е да се изследват възможностите за синтезиране на алгоритми и системи за адаптивно наблюдение, управление и филтрация.

Свързаните с постигането на тази цел задачи са формулирани както следва:

- Идентификация и моделиране на обекти;
- Изследване и сравнителен анализ при филтриране на зашумени сигнали посредством различни класове уейвлет функции;
- Синтез и изследване на алгоритми за адаптивно наблюдение и филтрация;
- Синтез и изследване на алгоритми и системи за адаптивно управление.

За решаване на поставените задачи са използвани методи и изследователски техники базирани на регресионен анализ, метод на инструменталните променливи (МИП), метод на най-малките квадрати (МНМК), разширен метод на най-малките квадрати (РМНМК), параметрична идентификация, уейвлет преобразувания.

Темата на проекта и решаваните задачи са в съответствие със стратегията за развитие на научните изследвания в ТУ-Варна в област "Автоматика".

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Получените резултати са предимно с приложен характер и могат да бъдат обобщени в следните точки:

- Филтрирани са сигнали с високо ниво на зашумяване с използването на различни класове уейвлет функции.
- Разработен е алгоритъм за адаптивно наблюдение на линейни системи, базиран на рекурсивен разширен метод на най-малките квадрати (РМНМК). Адаптивният наблюдател оценява параметрите на системата, началния и текущия вектор на състоянието чрез измерване на входните и изходните сигнали.
- Разработен е алгоритъм за адаптивно наблюдение на линейни системи, базиран на метод на най-малките квадрати (МНМК). Адаптивният наблюдател на състоянието е приложим за работа в реално време.
- Разработен е алгоритъм за адаптивно наблюдение на линейни системи, базиран на метод на инструменталните променливи (МИП).

Разработените алгоритми са представени във вид на итеративни процедури. Работоспособността им е тествана чрез симулационни експерименти в средата на MatLab.

- Разработена е система за управление на електрозадвижване, съдържаща невронни регулатори на каналите на скоростта и потокосцеплението, и невронен оценител на скорост. Невронният оценител на скорост е разработен като невронен модел на обекта за управление. За регулаторите и оценителя са използвани on-line обучаеми невронни мрежи с обратно разпространение на грешката.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Nikolov N., M.Alexandrova, I.Zlateva, Adaptive State Observer Synthesis Based On Instrumental

Variables Method, IJOER, ISSN: 2395-6992, Vol-3, Issue – 11, Nov – 2017, pp. 39-45.

2. Nikola Nikolov, Mariela Alexandrova, Vencislav Valchev, Orlin Stanchev, Adaptive State Observer Development Using Recursive Extended Least-Squares Method, MIPRO 2017, May 22-26, Croatia, Proceedings ISBN 978-953-233-093-9, pp.133-137.

3. Mariyana Todorova, Reneta Parvanova, Filtration of Deteriorated Signals Used in the Control Systems by Orthogonal Wavelets, 15th International Conference ELMA, June 1-3, 2017, Sofia, Bulgaria, Proceedings pp.395-400, ISBN 978-1-5090-6690-2.

4. Nikola Nikolov, Mariela Alexandrova, Veselin Lukov, Development of an Algorithm for Modal Control of SISO Linear Time-Invariant Discrete Systems, 15th International Conference ELMA, June 1-3, 2017, Sofia, Proceedings pp.203-206, ISBN 978-1-5090-6690-2.

5. Emil Marinov, Zhivko Zhekov, Neural Sensorless Control of Induction Motor, 2nd International Scientific Conference IITI, September 14-16, 2017, Varna, Bulgaria, ISSN 2194-5357, Volume 1, pp.411-418.

6. Nikolov N., V.Lukov, M.Alexandrova, Discrete Adaptive Real-Time State Observer Development Using Least-Squares Method, International Conference ET2017, ISBN 978-1-5386-1752-6, pp.49-52, September, 2017, Sozopol, Bulgaria.

7. Parvanova R., Daubechies wavelet application for signals filtration, International conference Automatics and Informatics, Bulgaria, Sofia, October 4 - 6, 2017, Proceedings ISSN 1313-1850, pp.119-122.

### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. C. Burrus, R. Gopinath, H. Guo. Wavelets and Wavelet Transforms, Houston, Texas, (2013).

[2]. I. Baruch, I. Cruz, R. Garrido, B. Nenkova. An indirect adaptive vector control of the induction motor velocity using neural networks. Cybernetics and Information Technologies, vol 7, No 2, pp.57-72, (2007).

[3]. I.D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad, A. Karimi. Adaptive Control: Algorithms, Analysis and Applications, Second Edition, Springer, (2011).

[4]. I. Vuchkov, Identification, Sofia, Yurapel, (1996).

[5]. L.N. Sotirov, V.S. Dimitrov, N.N. Nikolov. Discrete Adaptive State Observer for Real-time, International conference "Automatics and Informatics'04", pp.121-124, Sofia, (2004).

**За контакти:** гл. ас. д-р инж. Мариела Александрова, Катедра "Автоматизация на производството" при ФИТА на ТУ-Варна, ул. Студентска №1, 410<sup>А</sup>Е, тел.+35952383312, e-mail:m\_alexandrova@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Георги Георгиев - Русенски Университет "Ангел Кънчев";

2. доц. д-р инж. Цветозар Георгиев - Русенски Университет "Ангел Кънчев".

**РАЗВИТИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И ХАРДУЕРНА  
ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ НА МОНОЛИТНИ ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ И  
ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ С ПРОГРАМИРУЕМИ АНАЛОГОВИ МАТРИЦИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**DEVELOPMENT OF DESIGN CAPABILITIES AND HARDWARE IMPLEMENTATION  
OF MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUITS AND ELECTRONIC SYSTEMS WITH  
PROGRAMMABLE ANALOG MATRICES**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Ekaterina Dimitrova**

**Abstract:** Field Programmable Analog Arrays (FPAAs) are a developing direction in the processing of analog and mixed signals. Their use increases the design speed and reliability of analogue and mixed systems. FPAAs enable complex analogue systems to be implemented through functional blocks with simplified structure and functions, while being the basis for the development of dynamically reconfigurable hardware. The main goal of the project is to explore the capabilities and limitations of FPAAs-based hardware in various applications such as complex analogue filters, signal conditioning circuits, control systems etc. By purchasing a hardware and software platform for the creation and testing of dynamic FPAAs systems, the material base in the Department of Electronics and Microelectronics will allow to improve the quality of training of the students.

**Keywords:** Adaptive Frontend, CAB, CAM, FPAAs, Switch Capacitor

**Ключови думи:** Адаптивни системи, Конфигуруеми аналогови блокове - CAB, Превключваеми кондензатори, Програмируеми аналогови матрици - FPAAs

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Екатерина Николова Димитрова

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Димитър Михайлов Ковачев, катедра ЕТМ, ФИТА
2. Доц. д-р инж. Иван Георгиев Булиев, катедра ЕТМ, ФИТА
3. Доц. д-р инж. Пейчо Христов Попов, секция Физика, МФЕО
4. Доц. д-р инж. Тодорка Николова Георгиева, катедра КТТ, ФИТА
5. Гл. ас. д-р инж. Пламен Валентинов Янков, катедра ЕТМ, ФИТА
6. Гл. ас. д-р инж. Тончо Христов Папанчев, катедра ЕТМ, ФИТА
7. Ас. д-р инж. Орлин Пламенов Станчев, катедра ЕТМ, ФИТА
8. Ас. инж. Антим Христов Йорданов, катедра ЕТМ, ФИТА
9. Ас. инж. Георги Евтимов Тодоринов, катедра ЕТМ, ФИТА
10. Инж. Иван Петков Петев, инженер към кат. ЕТМ, ФИТА
11. Инж. Николай Дуков, докторант към катедра ЕТМ, ФИТА
12. Инж. Емил Ганчев, докторант към катедра ЕТМ, ФИТА
13. Инж. Теодора Пламенова Тодорова, докторант. ЕТМ, ФИТА
14. Денислав Венциславов Трифонов Ф.№ 51450102, ОКС „Бак.”
15. Стоян Иванов Иванов Ф. № 51450106, ОКС „Бакалавър”
16. Ремин Хюсеин Ибрям Ф.№ 61651002, ОКС „Магистър”
17. Евгени Николаев Малев Ф.№ 61651009, ОКС „Магистър”
18. Стилиян Николаев Колев Ф.№ 61651011, ОКС „Магистър”
19. Бейрам Хасан Шакир Ф.№ 61651010, ОКС „Магистър”
20. Димитър Бориславов Петров Ф.№ 61651003, ОКС „Магистър”

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5906 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Употребата на **FPGA** (Field Programmable Gate Arrays) и **FPAAs** (Field Programmable Analog Arrays) повишава скоростта и надеждността на проектирането на цифрови, аналогови и смесени електронни системи и съкращава времето от формирането на идеята до излизането на пазара с готово изделие. FPAAs/dpASP (dynamic programmable analog signal

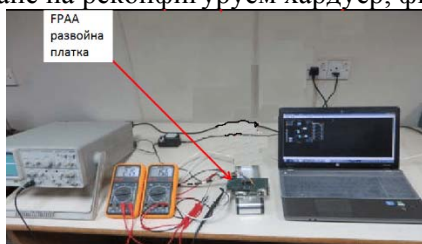
processing) позволяват сложни аналогови схеми да се реализират чрез функционални блокове с опростена структура и функции, осигурявайки база за развитие на динамично реконфигурируем аналогов/цифров хардуер. Създава се възможност за промяна на функционалната структура и параметри в реално време, в работещо устройство.

Основна научноизследователска цел на проекта е изследване на възможностите и

ограниченията на реконфигурируем хардуер, базиран на FPAА/dpASPs в различни приложения като сложни аналогови филтри, схеми за обработка на сензорни сигнали, схеми за автоматизация и индустриален контрол, схеми за мониторинг и диагностика в медицината. Важна цел на проекта е развитието на материалната база на Факултет „ФИТА” и възможността за актуализация и подобряване качеството на обучението на студентите от ОКС „Бакалавър” и ОКС „Магистър” по специалности „Електроника” и „Медицинска електроника”

## II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Работната среда, в която са проведени изследванията се състои от специализирана САD система, в която се извършва проектирането, а чрез SPI тя се свързва с интегралната схема, реализираща FPAА. За удобство на развойната платка е монтиран и микроконтролер – платформа за създаване и тестване на реконфигурируем хардуер, фиг.1.



Фиг. 1. Платформа за създаване и тестване на реконфигурируем хардуер

При включено захранване и връзка с компютъра чрез САD системата се стартира почти мигновено прототипиране на всяка създадена в графичния и редактор електронна система. Преконфигурирането е възможно многократно почти мигновено, а същевременно се извършва реално замерване на прототипа.

## III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Извършени са проучвания на FPAА архитектури, академични проекти, комерсиални модули на PSoC фамилия на Cypress Semiconductor, FPAА и dpASP фамилии на Anadigm, ispPAC фамилии на Lattice Semiconductor, Zetex Semiconductors, Motorola,

Изследвани са програмните възможности за реализация на аналогови филтри от висок ред, аналогови регулатори, усилватели във високо-качествена аудио апаратура.

Организиран са работни места за проектиране с развойните среди с FPAА/dpASPs на фирма Anadigm, USA.

Проведени са експерименти с хардуерна имплементация на Локално-рекурентна веро-ятностна невронна мрежа (LRPNN) за определяне на възможности за хардуерно раз-познаване на емоции.

Предложен е анализ за оценка на оперативната надеждност на системи, които съдържат електронни елементи в медицинска апаратура.

Закупени са детектори за организиране брое на фотони по технологията SSPM (Solig State Photo Multiplier) и е реализирана цифрова система за измерване на слаби светлинни по-тоци.

Разработени са модул лабораторни упражнения по аналогова схемотехника с приложение на FPAА.

## IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Ekaterina. Dimitrova, Dimitar Kovachev, Vencislav Valchev, *Advances in Intelligent and Computing* 680, Springer International Publishing AG, DOI10.1007/978-3-319-68324-9, 2017, pp 376-386
2. Nikolay Dukov, Todor Ganchev, Dimitar Kovachev, “FPGA implementation of the Locally Recurrent Probabilistic Neural Network”, *Advances in Intelligent and Computing* 679, Springer International Publishing AG, DOI10.1007/978-3-319-68321-8, 2017, pp 419-428
3. Julia Garipova, Anton Georgiev, Toncho Papanchev, Nikolay Nikolov, Dimitar Zlatev, *Operational Reliability Assessment of Systems Containing Electronic Elements*, Proceedings of the Second International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” pp 340-348, DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68324-9\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68324-9_37), Publisher Springer, Print ISBN 978-3-319-68323-2

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Abramson, D.: A mite based translinear FPAА and its practical implementation, Ph.D. thesis, Georgia Institute of Technology (2008)
- [2]. Dong, P., Bilbro, G., Chow, M.: Implementation of artificial neural networks for real time applications using Field Programmable Analog Arrays. In: Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks, pp. 1518–1524 (2006)
- [3]. Todd, J., Maundy, B.: FPAAs in laboratory exercises. *Int. J. Elect. Eng. Educ.* 50(2) (2013). ©Manchester University Pres

**За контакти:** Доц. д-р инж. Екатерина Димитрова, Катедра ”Елек-тронна техника и микроелектроника” при ФИТА на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 415Е, тел. +35952383340, e-mail: [ekaterinad@tu-varna.bg](mailto:ekaterinad@tu-varna.bg)

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Стефан Иванов; 2. доц. д-р инж. К.Щерева

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРИЛОЖНИ МЕТОДИ БАЗИРАНИ НА МАШИННО ОБУЧЕНИЕ С ЦЕЛ ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА УСЛУГИТЕ (QoS) (РЕЗЮМЕ)

### STUDY OF MACHINE LEARNING BASED APPLICATION METHODS FOR IMPROVEMENT OF QUALITY OF SERVICES

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Milena Karova**

Цел на проекта е изследване на приложни методи базирани на машинно обучение с цел повишаване качеството на услугите (QoS). Разработените алгоритми ще положат основите за проектиране и реализация **на системи, които са способни** да се адаптират към динамична среда.

**Abstract:** The aim of the project is to study applied methods based on machine learning to improve the quality of services (QoS). The developed algorithms will lay the foundations for designing and implementing systems, capable of adapting to dynamically changing environment. The algorithms are tested on typical instances of machine learning problems – image recognition and robot movement. The algorithms are also adapted to solve problems from the networking area, increasing the quality of LiFi networks.

**Keywords:** 4G/5G wireless technologies, machine learning, image processing

**Ключови думи:** 4G/5G безжични технологии, QoS, приоритизация, класове услуги, uplink планировчик, изкуствен интелект, машинно обучение, подвижни обекти, евристични алгоритми, разпознаване на изображения

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Милена Карова**

#### **Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Христо Георгиев Вълчанов – КНТ, ФИТА
2. доц.д-р инж. Венета Панайотова Алексиева – КНТ, ФИТА
3. доц. д-р инж. Юлка Петкова Петкова - КНТ, ФИТА
4. ас. инж. Гергана Спасова- КНТ, ФИТА
5. ас. инж. Илиян Бойчев - КНТ, ФИТА
6. гл. ас. д-р Ивайло Пламенов Пенев, КНТ, ФИТА
7. гл. ас. д-р Венцислав Николов, КНТ, ФИТА
8. гл. ас. д-р Жейно Жейнов, КНТ, ФИТА
9. инж. Сияна Христова Вълчанова - докторант КНТ, ФИТА
10. хон.ас. инж. Айдын Мехмед Хаккъ, докторант КНТ, ФИТА

11. инж. Димитър Тодоров, докторант КНТ, ФИТА
12. инж. Юлия Александрова Алексиева - магистър СИ, ФИТА
13. инж. Елизар Мартинов Атанасов- магистър КМК, ФИТА
14. Дмитро Сергийович Тума, 61360193, 2 група, 4 курс, СИТ
15. Александър Георгиев, 61662147, 2 група, 1 курс, СИТ
16. Данаил Атанасов, 61662148, 2 група, 1 курс, СИТ

#### **ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7976 лв.**

#### **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Интернет на нещата (IoT) се базира изцяло на безжични комуникации, за които качеството на услугите (QoS) е от изключително решаващо значение. Появата на безжични мрежи, реализирани с видима светлина, поставя въпроси за достигане на високи скорости при предаване в локална мрежа и може да се заложи като една от перспективните технологии за реализация на IoT. Динамичното развитие на пазара на безжични технологии налага изисквания от страна на потребителите да им се предоставят ресурси с гарантирано качество на услугата (QoS) и възможност да се прехвърлят безпроблемно между различни мрежови технологии - Ethernet, WLAN, WiMAX, LTE, запазвайки нужното качество на услугата.

В последните години все по-голяма актуалност придобиват задачи, които не могат да бъдат решавани (или съществуващите решения са неефективни) чрез предварително зададен алгоритъм. Тези задачи са свързани с динамични

промени в заобикалящата среда и необходимост от обучение на системата. Пример за такива задачи са разпознаване на различни изображения (ръчно написани числа, пътни знаци и др.), разпознаване на спам, управление на динамично променящи се среди, различни типове класификации и др

#### **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Основните задачи в проекта са свързани с разработване на интелигентни системи, които адаптират поведението си при различни сценарии на динамично променяща се околна среда. Основен акцент са методи и алгоритми от машинно обучение за разпознаване и класификация на обекти.

Класификацията може да включва изграждане на силно нелинейни граници между класове. Тази класификация е заложена в основата на алгоритъма “Naïve Bayes”.

За изследване на QoS в LTE и LiFi мрежи са създадени симулационни среди, изградени на модулен принцип и позволяващи промени и

разширение в посока хоризонтален и вертикален хендовер.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Резултати и изводи от проекта:

1) Създаване на алгоритми за разпознаване на изображения и обекти; 2) Анализ на различни методи при машинното обучение. Построяване на модели на поведение на избрани устройства. 3) Разработване на модифициран алгоритъм за разпределяне на ресурса в LTE мрежа; 4) Разработване на алгоритъм за разпределяне на ресурса в LiFi мрежа тип звезда. 5) Изследване на различни подходи за съхранение на експериментални данни и създаване на система за визуализация и съхраняване вторична информация. 6) Създаване на симулационни модели на разпределяне на ресурса при различни безжични технологии. 7) Извършване на сравнителен анализ на средната скорост на предаване на пакетите за различна продължителност на предаване през безжичните мрежи, в които ресурсът се разпределя по класически методи в лабораторни условия и по настоящите методи. 8) Прилагане на алгоритъма на "Naïve Bayes" за създаване на система за предсказване на цени, система за филтриране на спам и други системи за класификация на базата на алгоритми от машинното обучение. 9) Създаване на алгоритъм за разпознаване на ръкописни цифри, базиран на тензори. 10) Създаване на протокол за "peer to peer" трансфер на структури от файлове 11) Създаване на подходи за изграждане на системи за генериране на мрежови атаки с цел изследване устойчивостта на безжични мрежи. 12) Реализация на модулна вградена система за детектиране на мрежови атаки.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Aleksieva V., Haka A., Simulation framework for realization of priority-based LTE Scheduler // Journal of the technical University of Sofia Plovdiv Branch, Bulgaria, Fundamental science and Applications, vol.23 ,2017, pp. II-101-106, Plovdiv, ISSN 1310-8271  
 2. Raychinov K., H. Valchanov. Intrusion Detection and Preventing System. // Journal of the technical University of Sofia Plovdiv Branch, Bulgaria, Fundamental science and Applications, 7, 2017, vol.23, pp. 97-100. ISSN 1310 – 8271  
 3. Aleksieva V., A. Haka, Simulation framework for realization of priority-based LTE Scheduler, Techsys 2017, Technical University of Sofia, brunch Plovdiv, pp. II-181-185, ISSN Online: 2535-0048  
 4. Aleksieva V., D.Dinev, Simulation framework for realization of quality of services in LiFi network , John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, Sofia, October 4-6, 2017, ISSN 1313-1869, с.201-204  
 5. Алексиева В., Ж.Димитров, Тестване на уязвимости в сигурността при безжични мрежи, UNITECH'17-INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ,17-18

November 2017, GABROVO, vol.II, pp. 209-213, ISSN 1313-230X

6. Raychinov K., H. Valchanov. Intrusion Detection and Preventing System. In Proc. of TechSys'17, 2017, Plovdiv, pp. II 177-II 180. ISSN Online: 2535-0048

7. Rajchinov K., H.Valchanov. Embedded Network Intrusion Detection and Preventing System. In Proc. of Conf. Automatics and Informatics'17, Sofia, 2017, pp.249-252. ISSN 1313-1850

8. Valchanov H., D.Trifonov. Performance analysis of Virtualization and Containerization Platforms for Big Data Processing. . Proc. of UNITECH'17, Gabrovo, 2017, ISSN 1313-230X

9. Nikolov, V. An implied rating software system. Proceedings of International conference on Time Series, Granada 18-20 Sept. 2017, Godel Impresiones Digitales S.L.ISBN 978-84-17293-01-7, pp.1054-1063.

10. Жейнов, Жейно. Дистанционно управление автомобилите, използвайки Bluetooth. XIII международна конференция «Стратегия качества в промишленности и образовании» т.2, Варна, НМетАУ, ИнФН, ТУ-Варна, 2017. /под печат/.

11. Zhejnov, Z., Ivanov S. Monitoring and control system using GPRS. Proceedings of XIV International scientific congress "Machines, technologies, materials", vol.4, Sofia. Scientific technical union of mechanical engineering., Varna, 2017, pp.255-268. ISSN 2535-0021 (Print), ISSN 2535-003X (Online).

12. Spasova G., Aeromonitoring of crops, Politechnika Wroclawska., Proceeding of V International Workshop PSW'2017, 1- 4 June 2017, Wroclaw.

13. Karova M., I. Penev, M. Todorova, D. Zhelyazkov. Plane Transformation Algorithm for a Robot Self-Detection. Proceedings of Computing Conference 2017, 18-20 July 2017, London, UK, ISBN (IEEE XPLORE): 978-1-5090-5443-5, ISBN (USB): 978-1-5090-5442-8, IEEE.

14. Karova M., N. Vasilev, I. Penev. Ant colony optimization algorithm for traffic flow estimation. Proceedings of the 18th International Conference on Computer Systems and Technologies, CompSysTech'17, June 23-24, Ruse, Bulgaria, ACM International Conference Proceeding Series, Vol. 1369, ISBN: 978-1-4503-5234-5, ACM Inc., N.Y. USA, pp. 1-10, doi> 10.1145/3134302.3134317, 2017.

15. Aleksieva V., Haka A. (2018) Modified Scheduler for Traffic Prioritization in LTE Networks. In: Abraham A., Kovalev S., Tarassov V., Snael V., Vasileva M., Sukhanov A. (eds) Proceedings of the Second International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry" (IITI'17). IITI 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 680. Springer, Cham, pp 228-238, ISBN 978-3-319-68323-2

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. P. Harrington. Machine Learning in Action. Manning Publications, 2012.

[2]. M. L. Hetland. Python Algorithms, Apress, 2014.

[3]. Cory Beard, William Stallings, Wireless Communication Networks and Systems 1st Edition, Pearson, 2015, pp. 608, ISBN-13: 978-0133594171

**За контакти:** доц. д-р инж. Милена Карова, Катедра "Компютърни науки и технологии" при ФИТА на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 836Е, тел. +35952383409, e-mail: mkarova@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. А. Рашидов – ТУ-Габрово; 2. доц. д-р инж. А. Петков, Русенски университет "Ангел Кънчев".

**СОФТУЕРНИ И ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИИ – ИНОВАЦИИ И ТРАДИЦИЯ  
(РЕЗЮМЕ)  
SOFTWARE AND INTERNET TECHNOLOGIES - INNOVATION AND TRADITION**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Mariana Stoeva**

**Abstract:** The project covers the scientific efforts of members of the Department “Software and Internet Technology” and includes interdisciplinary research in software technologies, machine learning and image processing and implementation of the project results in development of software applications.

**Key words:** brain ware, image processing, machine learning, software engineering, software cost estimation.

**Ключови думи:** алгоритмични структури, обработка на изображения, машинно обучение, софтуерни технологии, оценка на софтуер.

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Марияна Стоева**

**Работен колектив:**

1. Доц. д-р инж. Виолета Тодорова Божикова – СИТ, ФИТА
2. Доц. д-р инж. Недялко Николаев Николов - СИТ, ФИТА
3. доц. д-р инж. Гео Василев Кунев СИТ, ФИТА
4. Доц. д-р инж. Христо Божидаров Ненов - СИТ, ФИТА
5. Доц. д-р Златка Тенева Матева – СИТ ФИТА
6. Доц. д-р Кристина Станимирова Близнакова – СИТ, ФИТА
7. гл. ас. д-р инж. Ганка Петкова Ковачева СИТ, ФИТА
8. ас. инж. Антоанета Иванова Иванова СИТ, ФИТА
9. ас. Мая Петрова Тодорова СИТ ФИТА
10. ас. инж. Росен Стефанов Радков - СИТ, ФИТА
11. ас. инж. Павлинка Стоянова Владимирова – СИТ, ФИТА
12. ас. инж. Стефка Иванова Попова - СИТ, ФИТА
13. ас. инж. Димитричка Желева Николаева – СИТ, ФИТА
14. ас. инж. Нели Ананиева Арабаджиева-Калчева – СИТ, ФИТА
15. Красимир Диянов Димитров СИТ ФИТА
16. Велислав Василев Колисниченко СИТ, ФИТА
17. Шенай Серджанова Кабилова СИТ ФИТА
18. Боряна Галинова Димитрова СИТ ФИТА

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7 000 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Проектът обхваща научните усилия на членовете на катедра СИТ и включва интердисциплинарни научни изследвания в областта на софтуерните технологии, машинното обучение и обработката на изображения, както внедряване на получените резултати в разработка на софтуерни приложения.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Извършените изследвания от участниците в проекта са:

1. Изследвания, ориентирани към методи за идентификация на „Анти-патърни“ в кода и към проектиране на подход за рефакторинг, базиран на използването им, с цел – подобряване качеството на софтуера;

2. Сравнителен анализ на методи за класификация на текст на български език. Изследване на статистически методи. Статистически анализ на експериментални данни;

3. Разработка на ефективни методи за предварителна обработка и сегментация на обекти от мамографски изображения;

4. Разработване на алгоритми за сегментиране на гръдни тумори;

5. Валидиране, оценяване и използване на получените компютърни модели.

## **III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ**

Като резултат от направените изследвания и разработки: катедра СИТ отчита за периода 20 публикации, от които 10 в индексирани издания, 22 участия в научни прояви и 27 цитирания; разработен бе проект за ФНИ, който бе оценен с най-

високата оценка в категорията „Технически науки“.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. “G. Mettivier, K. Bliznakova, I. Sechopoulos, J. Boone, F. Di Lillo, A. Sarno, R. Castriconi, P. Russo, Evaluation of the BreastSimulator software platform for breast tomography, Physics in Medicine and Biology, accepted for publication, May, 2017
2. Y. Baneva, K. Bliznakova, L. Cockmartin, S. Marinov, I. Buliev, G. Mettivier, H. Bosmans, P. Russo, N. Marshall, Z. Bliznakov, 2017, Evaluation of a breast software model for 2D and 3D X-ray imaging studies of the breast, Physica Medica, 2017, article in press, DOI: 10.1016/j.ejmp.2017.04.024
3. Mariana Stoeva, Violeta Bozhikova, An approach for mammography image segmentation, 23-24.06.2017 CompSysTech'17 гр. Пуче
4. V. Bozhikova, M. Stoeva, B. Georgiev and D. Nikolaeva. Improving the Software Quality - an Educational Approach. XXVI International Scientific Conference Electronics - ET2017, 13 - 15 September 2017
5. N. Kalcheva, A. Zagorska, N. Dukov, K. Bliznakova, Analysis of suitability of five statistical methods applied for the validation of a Monte Carlo x-ray based software packages, 2nd International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (IITI), 14-16/09/2017, Varna, Bulgaria. ISBN 978-3-319-68321-8, vol .1, pp . 448-456, 2017, Varna,
6. G. Mettivier, K. Bliznakova, A. Sarno, F. Di Lillo, J.M. Boone, P. Russo, Monte Carlo Evaluation of Patient-Specific Glandular Dose Estimates in X-ray Breast Computed Tomography, MCMA 2017 - International Conference on Monte Carlo Techniques for Medical Applications, 15 -18 October 2017, Naples, Italy
7. G. Mettivier, F. Di Lillo, A. Sarno, K. Bliznakova, Z. Bliznakov, H. Bosmans, P. Russo, Monte Carlo simulation and experimental validation of glandular dose coefficients in digital breast tomosynthesis, MCMA 2017 - International Conference on Monte Carlo Techniques for Medical Applications, 15 -18 October 2017, Naples, Italy
8. A. Sarno, G. Mettivier, F. Di Lillo, K. Bliznakova, I. Sechopoulos, P. Russo, Breast model validation for Monte Carlo evaluation of normalized glandular dose coefficients in mammography, MCMA 2017 - International Conference on Monte Carlo Techniques for Medical Applications, 15 -18 October 2017, Naples, Italy
9. K. Bliznakova, D. Ivanov, G. Mettivier, P. Russo, I. Buliev, Z. Bliznakov, Monte Carlo and Analytical Validation of a Software Breast Phantom for X-ray Mammography Imaging, MCMA 2017 - International Conference on Monte Carlo Techniques for Medical Applications, 15 -18 October 2017, Naples, Italy
10. Sarno, A., Dance, D.R., Van Engen, R.E., Young, K.C., Russo, P., Di Lillo, F., Mettivier, G., Bliznakova, K., Fei, B., Sechopoulos, I., A Monte Carlo model for mean glandular dose evaluation in spot compression mammography, MCMA 2017 - International Conference on Monte Carlo Techniques for Medical Applications, 15 -18 October 2017, Naples, Italy
11. D. Ivanov, I. Buliev, Z. Biznakov and K. Bliznakova, Design and Fabrication of Anthropomorphic Phantoms for X-Ray Breast Imaging, Biomedical Data Acquisition and Applications” Workshop 13-14 October, 2017, TU-Varna.
12. Violeta Bozhikova, Mariana Stoeva, Bozhidar Georgiev, Dimitrichka Nikolaeva and Márta Seebaue, The Classification of the Approach of Cave Entrances Péter Tarsoly Software Refactoring an Approach Based on Pattern, 12th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas “12th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas organized in the frame of Hungarian Science Festival 9.11. 2017 by Óbuda University “ ISAI 2017
13. Radkov R. Analysis and justification of indicators for quality assessment of Data Centers, 52nd ICEST – Serbia, Niš, June 28 – 30, 2017, /под печат/
14. Радков, Р., П. Антонов. Подход за оценка на надеждността на дейта центрове. Международна научна конференция “Техника, технологии, образование” ICTTE 2017, Ямбол, България, 19-20 октомври 2017, /стр.235-242/
15. N. Dukov, K. Bliznakova, I. Buliev, Z. Bliznakov, D. Kostova-Lefterova, V. Tsapaki, A. Chalazonitis, R. Radev, D. Bulyashki, Development and implementation of an algorithm for segmentation of irregular lesions in Digital Breast Tomosynthesis and CT images, RAD 2017 - Fifth International Conference on Radiation and Applications in various fields of research, 12-16 June 2017, Budva, Montenegro
16. Danaïl Ivanov, Kristina Bliznakova, Ziad Khalaf, Ivan Buliev, New materials as tissue substitutes for use with physical breast phantoms dedicated to x-ray based imaging techniques, RAD 2017 - Fifth International Conf. on Radiation and Applications in various fields of research, 12-16 June 2017, Budva, Montenegro
17. D. Ivanov, K. Bliznakova, Z. Khalaf, I. Buliev, New materials as tissue substitutes for use with physical breast phantoms dedicated to x-ray based imaging techniques, RAD 2017 - Fifth International Conf. on Radiation and Applications in various fields of research, 12-16 June 2017, Budva, Montenegro.
18. Радков, Р., Анализ и сравнение на международните стандарти за дейта центрове, списание „Компютърни Науки и Технологии“
19. А. Дойчева, К. Близнакова, Използване на фрактална геометрия за моделиране на човешки тъкани, XXXV-ти колоквиум “Физиката в опазването на човека и околната му среда“, тема: Проблеми на обучението по биомедицинска физика и инженерство Иновации и технологични нововъведения във физиката и инженерството 16 – 18 юни 2017 г.
20. С. Маринов, Г. Господинова, К. Близнакова. Виртуално изследване за определяне на потенциала на двойно-енергийната мамография за детектиране на микрокалцификати при скрининг на млечната жлеза, XXXV-ти колоквиум “Физиката в опазването на човека и околната му среда“, тема: Проблеми на обучението по биомедицинска физика и инженерство Иновации и технологични нововъведения във физиката и инженерството 16 – 18 юни 2017 г.

#### За контакти:

доц. д-р инж. Марияна Стоева, Катедра “Софтуерни и Интернет Технологии” при ФИТА ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 310ТВ, тел. +35952383616, e-mail: mariana\_stoeva@abv.bg

- Рецензенти:** 1. Доц. д-р инж. Делян Генков;  
2. проф. Ангел Смрикаров



**ПРИЛАГАНЕ НА МЕТОДА ЕМБРИОКУЛТУРА В СЪЧЕТАНИЕ С  
КЛАСИЧЕСКИ СЕЛЕКЦИОННИ МЕТОДИ ПРИ ЗЪРНЕНО-ЖИТНИ И  
МАСЛОДАЙНИ КУЛТУРИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**USE OF EMBROCULTURE COMBINED WITH CLASSICAL BREEDING  
METHODS IN CEREALS AND OIL CROPS**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Miglena Drumeva**

**Abstract:** In order to generate genetic diversity and to accelerate the breeding process in main cereals and oil crops classical breeding methods combined with embryoculture were applied. Hybridization was successfully performed between different varieties and samples from the *Poaceae* family represented by the genera *Secale*, *Triticum* and *Aegilops*. Sunflower hybrid combinations with herbicide resistance were used as an initial material for accelerated production of fertility restorer lines. Parameters for efficient application of the embryoculture method in cereals and sunflower under the conditions of field and laboratory equipment of the Technical University of Varna were established.

**Keywords:** embryoculture, plant breeding, sunflower, wheat

**Ключови думи:** ембриокултура, пшеница, растителна селекция, слънчоглед

**Ръководител на проекта:** доц. д-р Миглена Атанасова Друмева

**Работен колектив:**

1. Драгомир Пламенов Димитров
2. доц. д-р Петър Стоянов Янков
3. гл. ас. д-р Надя Георгиева Даскалова
4. ас. д-р Павлина Наскова Атанасова
5. докторант ас. Пламена Янкова Панайотова
6. докторант ас. Руска Евгениева Димитрова
7. Зорница Димитрова Йорданова – студент IV к., спец. „А”
8. Росица Орлинова Демирова – студент IV к., спец. „А”
9. Ваня Вескова Иванова – студент IV к., спец. „А”
10. Пеньо Стойчев Пенев - студент III к., спец. „А”
11. Ебру Олчай Арапль - студент III к., спец. „А”
12. Пламена Бянкova Бянкova - студент III к., спец. „А”
13. Елена Иванова Рачева - студент III к., спец. „А”
14. Борислав Росенов Бошков - студент III к., спец. „А”

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 6798 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Селекцията на хлебната пшеница е насочена към създаване на продуктивни сортове с повишена устойчивост към брашнеста мана и ръжди. До настоящия момент, основен селекционен метод в селекцията на хлебната пшеница е междусортовата хибридизация. През последните 15-20 години развитие получава отдалечената (междувидова и междуродова) хибридизация в съчетание с ембриокултура (ембриоспасяване) за създаване на форми пшеница и тритикале с повишена устойчивост към биотичен и абиотичен стрес. Растителните биотехнологии намират приложение, като разширяват възможностите на традиционната селекция за създаване, размножаване и поддържане на растенията с ценни стопански качества, за

създаване на генетично разнообразие и преодоляване бариерите на несъвместимост.

Слънчогледът (*Helianthus annuus* L.) е един от основните източници на растително масло в света, чието промишлено производство е базирано на внедряване в практиката на високопродуктивни и устойчиви на болести и неприятели хибриди. Процесът е продължителен и обхваща период минимум от 10-12 години, в рамките на който се създават родителските компоненти на дадения хибрид и самият хибрид. За ускоряване на този процес се търсят алтернативни подходи от областта на растителните биотехнологии. Един от методите, които могат успешно да се използват при слънчогледа, това е методът ембриокултура. В идеални условия методът позволява селекционния процес да бъде

съкратен значително, като се получават до 6 генерации в една календарна година [1].

Поставените изследователските цели на настоящият проект са насочени към създаване на генетично разнообразие и ускоряване на селекционния процес при основни за страната култури – пшеница и слънчоглед, чрез прилагане на класически селекционни методи в съчетание с ембриокултура.

## II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

За реализиране целите проекта е осъществено кръстосване между различни сортове и образци от сем. Poaceae, представени от родовете *Secale*, *Triticum* и *Aegilops*. От род *Triticum* участват голозърнести образци и сортове (твърда пшеница); от род *Aegilops* – са включени два диплоидни вида и от род *Secale* - образци и сорт, диплоидна ръж.

При слънчогледа са използвани хибридни комбинации слънчоглед с проявена хербицидна устойчивост, като изходен материал за прилагане на гама-индуцирания партеногенезис, съчетаващ класически селекционни методи с метода ембриокултура, с цел ускорено създаване на линии, възстановители на фертилността с имидазолинова устойчивост. Включени са 6 имидазолинон-толерантни хибридни комбинации, създадени в Добруджански Земеделски Институт, Генерал Тошево. За инициране на партеногенетично развитие в изследваните хибридни комбинации е приложено опрашване със смесен прашец, инактивиран с гама лъчи в доза 600 Gy. Като източник на йонизиращо лъчение е използван Cs 137. За да се стерилизира мъжкият гаметофит, изходните растения от хибридите са третирани с воден разтвор на гиберелинова киселина (GA3) в концентрация 45 mg / l. Разтворът е нанесен директно върху младия бутон (диаметър 1-1,5 см). За да се избегне външно опрашване всички стерилизирани растения са изолирани непосредствено преди началото на цъфтежа. Опрашвани с облъчен прашец са по 5 растения от хибрид. Изолирането и култивирането на получените партеногенетични ембриони е извършено по стандартна методика [1]. Отчетените резултати са анализирани и сравнени във вид на таблици и графики за открояване на различията по генотипове.

## III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Проучени са корелативните връзки между генотипа на проучвания изходен материал и резултатността на приложените методи за хибридизация.

Направен е биометричен и вариационен анализ за характеризиране на получените хибридни форми, получени в резултат на отдалечена хибридизация.

Проучена е генотипната отзивчивост на хибридни комбинации слънчоглед с проявена хербицидна устойчивост към прилагане метода на гама-индуцирания партеногенезис за ускорено създаване на линии, възстановители на фертилността при слънчогледа с имидазолинова устойчивост.

Прецизирани са параметри за високо-ефективно приложение на метода ембриокултура при различни образци пшеница и хибридни комбинации слънчоглед в условията на Учебно-опитната и лабораторна база на Технически университет Варна.

Създаден е изходен селекционен материал за получаване на нови сортове и хибриди при основни за страната зърнено-житни и маслодайни култури.

## IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Drumeva, M., P. Yankov, 2017. Parthenogenetic responsiveness of sunflower hybrid combinations with expressed tolerance to herbicides. *Agricultural science and technology*, 9 (3): 190-193.
2. Drumeva, M., Yankov, P., 2017. Effect of *Sclerotinia sclerotiorum* mid-stalk rot on seeds quality of sunflower R lines. *Helia* (in press).
3. Encheva, J., Nenova, N., Drumeva M. and Ivanov, P., 2017. Application of biotechnological methods at sunflower breeding program in Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria . Proc. of 3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF 2017, 18 - 20 October 2017, Ohrid, Macedonia.
4. Yankov, P., M. Drumeva, 2017. Effect of pre-sowing soil tillage for wheat on the crop structure and the yield components in Dobrudzha region. *Agricultural science and technology*, 9 (2): 124-128.

### ЛИТЕРАТУРА:

[1] Azpiroz, H.S., Vincourt, P., Serieys, H. and Gallais, A., 1987. La culture in vitro des embryons immatures dans l'accélération du cycle de sélection des lignées de tournesol et ses effets morpho-vegetatifs. *Helia* 10, 35-38.

**За контакти:** доц. д-р Миглена Друмева, Катедра "Растениевъдство" при КФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 836Е, тел. +35952385725, e-mail: m\_drumeva@abv.bg

- Рецензенти:** 1. Доц. Димитрия Илиева;  
2. доц. Галя Дякова

**ЧИСЛЕНА СИМУЛАЦИЯ НА ДВИЖЕНИЕТО НА ВЪЗДУХ И ПРЕНОСА НА  
ТОПЛИНА И ВЛАГА ПРЕЗ ОБВИВКАТА НА СГРАДИТЕ И ВЪТРЕ В ТЯХ  
(РЕЗЮМЕ)**

**NUMERICAL SIMULATION OF AIR MOVEMENT AND TRANSMISSION OF HEAT AND  
MOISTURE THROUGH THE ENVELOPE OF BUILDINGS AND INSIDE THEM**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Daniela Chakyrova**

**Abstract:** At this stage of the survey, technical and economic optimization was made to determine the thickness of the insulation for the external enclosures of residential buildings for the conditions of Bulgaria. Parameters of the optimization task are the degree days, the coefficient of thermal transfer of the envelopes to buildings, the value of the investment costs, the energy costs during the period of operation and others. As a means of analyzing energy consumption and thermal comfort in buildings, the CFD module of the ANSYS software product, which was purchased under the project, was used. For the construction of the numerical model, account is taken of: heat transfer in the interior by convection; conductive heat transfer through the walls; outdoor convective cooling caused by the wind; transmission of heat through radiation inside and outside the building.

**Keywords:** CFD, HVAC systems, transmission of heat and moisture through the envelope of buildings.

**Ключови думи:** CFD; системи за отопление, вентилация и климатизация; топло- и масопренос през огражденията на сградата.

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Даниела Чакърова

**Работен колектив:**

1. Доц. д-р инж. Илия Иванов Хаджидимов- кат. „Топлотехника“, КФ;
2. Доц. д-р инж. Ирина Петрова Павлова- кат. „Топлотехника“, КФ;
3. Доц. д-р инж. Анастас Тодоров Янгъзов - кат. „Топлотехника“, КФ;
4. Ас. инж. Росен Тодоров Русев - кат. „КММ“, КФ, докторант;
5. Ас. инж. Надежда Огнянова Досева - кат. „Топлотехника“, КФ;
6. Ас. Инж. Денка Иванова Кънчева - кат. „Топлотехника“, КФ.
7. Ас. инж. Кръстин Красимиров Йорданов, кат. „Топлотехника“, КФ.
8. Димитър Иванов Трифонов – студент спец. „Топлотехника“

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7176,18 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Използването на енергията в сградите се превърна в основна тема на научните изследвания през последното десетилетие, предизвиквани от повишената цена на енергията. Проектирането на сградите, така че да се използва по-малко енергия става все по-важно. Цел на този проект е да се направи анализ на потребността от енергия и получаваният топлинен комфорт в някои видове сгради и да се моделира преносът на топлина и маса през граничната обвивка на сградите за структурите, използвани в тях.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Изследванията са проведени в три направления:

- Термодинамичен анализ на системите за отопление, вентилация и климатизация. В това направление е направен термодинамичен анализ на топлотехническа система, състояща се от сграда и системите

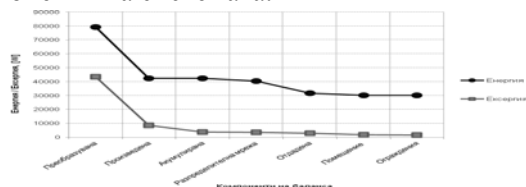
за поддържане на микро-климата в нея. За целта са използвани балансови пресмятания, базирани на Първи и Втори принцип на термодинамиката. Разработената методика е тествана върху част от сградата на ДКС - Варна и системите за ОВК и БГВ в нея. Към програмата „Съхранение на енергията в сгради и жилищни комплекси“ (Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme) на Международната енергийна агенция бяха разработени Приложенията 37 и 49. Приложение 49 се отнася за нискоексергийни системи за високо ефективни сгради (Low-Exergy Systems for High Performance Buildings / Communities (Annex 49)), а Приложение 37 разглежда нискоексергийните системи за ОВК (Low Exergy Systems for Heating and Cooling of Buildings). Методиките от тези приложения са използвани в настоящото изследване;

- технико-икономическа оптимизация за определяне на дебелина на изолацията за външните ограждения на жилищни сгради за условията на България. Като параметри на оптимизационната задача са заложили ден-градусите, коефициентът на топлопреминаване на огражденията, стойността на инвестиционни разходи, енергийните разходи през периода на експлоатация и други. С помощта на методите на термоикономическия анализ е формулирана функцията на целта, която включва както енергийни, така и икономически характеристики на сградата. Чрез определяне на минимума на тази функция е дефинирана оптималната дебелина на изолацията на сградата. Използван е програмния продукт MatLab;

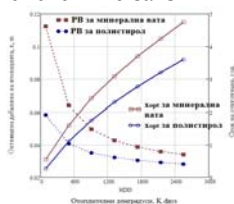
- Подобряване условията на обтичане на материала от сушилният агент с цел получаване на материал с равномерна влажност в целия обем на сушилната камера. Симуляционно изследване на разпределението на скоростното поле при движение на сушилният агент в камерата. Разработен е симуляционен модел в ANSYS за изследване условията на движение на въздуха в сушилната камера и определяне на условията на обтичане на телата поставени в нея. Експерименталните резултати от измерванията на параметрите на процеса в реални условия са обработени с помощта на програмния продукт Mathcad и потвърждават резултатите от симуляционните изследвания.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

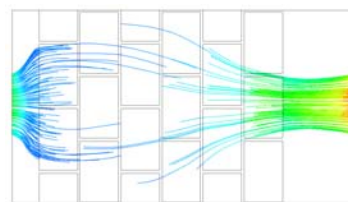
На фиг. 1 са представени енергийните/ексергийните потоци през отделните групи компоненти на системата.



Фиг. 1 Резултати от термодинамичния анализ на сградата и системите за ОВК на ДКС-Варна



Фиг. 7 Оптимална дебелина на различни изолационни материали като функция на срока на откупуване РВ.



Фиг.3. Модел 10, вариант с шахматно разположение на палетите и много малка стъпка между плочите (почти долепени плочи)

### Заклучение:

1. Да се отстрани свободния обем над палетите;
2. Да се намали стъпката в хоризонталната равнина ;
3. Шахматно подреждане на палетите, плътно долепени ;
4. Да се постави геометрична форма на входа правоъгълник със насочващи лопатки, които да разпръскват въздуха равномерно в хоризонталната и във вертикалната равнина.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Н. Досева, Д. Чакърва „Оптимална дебелина на изолацията на външни ограждащи елементи на жилищна сграда за условията на България”, ЕМФ 2017, Сборник с доклади, 17-21 септември, Созопол, България, Том I, pp. 223-229, 2017.[12] Д.
2. Чакърва, Д. Кънчева, Н. Досева „Термодинамичен анализ на системите за отопление, вентилация и климатизация на ДКС – Варна”, ЕМФ 2017, Сборник с доклади, 17-21 септември, Созопол, България, Том I, pp. 215-222, 2017.

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Afif Hasan, Optimizing insulation thickness for buildings using life cycle cost, J. Applied Energy 63, pp.115-124, Elsevier, 1999.
- [2]. D. Schmidt 1 , Н.-М. Henning and D. Müller, Heating and Cooling with Advanced Low Exergy Systems, www.aivc.org;

**За контакти:** доц. д-р инж. Даниела Чакърва, Катедра ”Топлотехника” при КФ на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 410АМ, тел. +35952383445, e-mail: chakyrova\_d@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Христо Христов; 2. проф. д-р инж. Георги Тодоров

## ИЗСЛЕДВАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА ОСОБЕНОСТИТЕ В ГАЗОДИНАМИКАТА И ЕФЕКТИВНОСТТА НА МАЛКОРАЗХОДНА ТУРБИНА (РЕЗЮМЕ)

### STUDY AND VALIDATION OF THE GASDYNAMICS AND EFFICIENCY PECULIARITIES OF A SMALL MASS FLOW RATE IMPULSE TURBINE

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Galina Ilieva**

**Abstract:** Flow in turbines is characterized by complexity and numerous features, caused by non-stationarity and three-dimensionality, turbulence effects, blades geometry and specific flow properties. Full and accurate flow modeling in turbine aggregates is of utmost importance in determining energy conversion and taking certain measures to increase its efficiency. The precise modeling, exploration and analysis of flow characteristics is an important and up-to-date task of the modern theory of heat turbomachines. This project aims at restoration of a small mass flow rate impulse turbine stand and research on its performance under various exploitation regimes and variable fluid parameters at its inlet. This stand will be very useful to conduct a full spectrum of research activities for the training purposes of students and doctoral researchers in “Steam and gas turbines”, as well as to release new exercises in "Technical operation of marine energetic systems” and " Technical measurements". Funding and development of this project will contribute to enrich the laboratory facilities, also.

**Keywords:** exploitation regime, gasdynamics, measurement, modelling, turbine

**Ключови думи:** газодинамика, измерване, моделиране, работен режим, турбина

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Галина Илиева**

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Ирина Добрева Костова, катедра „ККММ“, КФ
2. доц. д-р инж. Христо Атанасов Пировски, катедра „ККММ“, КФ
3. доц. д-р инж. Анастас Тодоров Янговозов - катедра „Т“, КФ
4. ас. инж. Мария Николова Левенова – докторант, катедра „ККММ“, КФ
5. ас. инж. Севдалин Здравков Вълчев – докторант, катедра „ККММ“, КФ
6. ас. инж. Росен Тодоров Русев – докторант, катедра „ККММ“, КФ
7. инж. Христо Антонов Маринов – докторант, катедра „КММ“, КФ
8. инж. Йовко Русев, докторант, катедра „ККММ“, КФ
9. Петър Маринов Парушев, дипломант, „КММ“, КФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 6 833,15 лв.**

#### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Топлинните турбомашини се прилагат широко в съвременната авиационна, стационарна и корабна енергетика. Течението в турбомашините се характеризира с комплексност и множество особености, породени от нестационарност и тримерност, реални физични свойства на работния флуид и сложна геометрия на лопатъчните апарати. В хода на експлоатация се наблюдават множество характерни явления, които способстват за получаването на механични и термични натоварвания, оказващи съществено влияние върху надеждността и ефективността на работа на турбинния агрегат. Пълното и точно моделиране на течението е от изключителна важност за определяне на енергопреобразуването и предприемането на определени мерки за повишаване на

ефективността на работа на машината, които от своя страна задължително подлежат на верификация и валидиране чрез експеримент.

Целта на този проект е възстановяване на стенд с малкоразходна турбина, закупуване на измервателни прибори и софтуер за обработка на данни. Това дава възможност за оценка на работата на турбината, експлоатационните характеристики, чрез експериментално измерване и анализ на работните параметри, за различни режими на работа и различни параметри на флуида.

Идеята е да се създадат реални условия за провеждане на пълен спектър изследвания, при различни експлоатационни режими, които да бъдат включени и в обучението на студентите и докторантите по „Корабно парни и газови турбини“, както и да се изградят нови

упражнения по дисциплините „Техническа експлоатация на корабни енергетични уредби“ и „Технически измервания“. Финансирането и разработването на този проект ще способства за обогатяване на материалната база на катедра ККММ, обвързване в изследванията на численото и експериментално изследване, с цел верификация и валидиране на разработваните нови модели за изследване. Участието на докторанти в проекта ще допринесе за задълбочаване на познанията им в третираната област и за провеждане на експерименти със съвременна измервателна апаратура.

## II. Обобщена постановка

Разработка са методики и извършване на пресмятания за разпределение на параметрите на течението и ефективността на работа при различни режими на натоварване на малкоразходната турбина и турбопомпата.

На базата на някои предходни изследвания и числено моделиране, се разработват и подходи за експериментално определяне и оценка на влиянието на променливите входни параметри, разход и натоварване върху особеностите на газодинамиката и ефективността на работа на турбините.

Разгледане и допълване на методики за числено изследване и моделиране, както и се видоизменят и допълват съществуващи методологии за разчет на определени видове турбини, като вместо избор на определени коефициенти, напр. се използват такива, получени от набор експериментални изследвания, което води до по-голяма точност на моделирането и получаваните резултати.

## III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

С разработката на научния проект и придобитото най-съвременно апаратно обезпечаване се предоставя възможност получените резултати да бъдат използвани при оценка на експлоатационните характеристики на турбомашините, както и да се валидират приложени изчислителни подходи и методологии на CFD моделиране и анализ.

Участието на преподаватели и докторантите в проект НП12/2017 способства за задълбочаване на познанията им в определената област, запознаване по-обстойно с подходите за експериментални

изследвания в областта на топлинните турбомашини и със съвременни измервателни прибори. Разработеният проект и придобитите нови знания, както и оборудването към кат. ККММ, са от изключителна важност и за бъдещето обучение на студенти по дисциплината „Корабни парни и газови турбини“.

В резултата на участие на международна конференция е сключен и договор за сътрудничество с университета в Риека. Предстои подписването и на друг такъв договор.

Направени са постъпки за участие в „Европейски ден на морето – 20май“, който се провежда през месец май, както и за представяне на разработката на форум, посветен на 55годишнината на специалност „Корабни машини и механизми“.

Проект НП12/2017 беше представен в „Месец на науката 2017“, а колективът е удостоен с грамота за разработката.

## IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. “An impulse turbine working in variable exploitation regimes”, G. Ilieva, Ch. Pirovski, I. Kostova, International Journal of Science and Research (IJSR), /to be published/
2. “Enhancement of a laboratory turbine stand”, G. Ilieva, S. Vylchev, M. Levenova, Ch. Marinov, International Journal of Science and Research (IJSR), /to be published/
3. “Modelling and analysis of an impulse turbine”, G. Ilieva, I. Kostova, Ch. Pirovski, International Journal of Science and Research (IJSR), /to be published/
4. Galina Ilieva, On Turbulence and its Effects on Aerodynamics of Flow through Turbine Stages, Publisher – InTech (Thomson Reuters indexing), in "Turbulence Modelling Approaches - Current State, Development Prospects, Applications", book edited by Konstantin Volkov, ISBN 978-953-51-3350-6, Print ISBN 978-953-51-3349-0, Published: July 26, 2017

## ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Measurement techniques. Lecture Notes, von Karman Institute, 2010, Belgium.
- [2]. Klaus Sieverding, Advanced course in steam and gas turbines. Lecture notes, von Karman Institute, 2010, Belgium.

## За контакти:

доц. д-р инж. Галина Илиева, Катедра "Корабостроене, корабни машини и механизми" при КФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 406М, тел. +35952383524, e-mail: galina.ilieva@tu-varna.bg

- Рецензенти:** 1. Доц. д-р инж. Христо Христов;  
2. проф. д-р инж. Иван Кралов

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРЕКИТЕ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ВЕТРОГЕНЕРАТОРНИ ПАРКОВЕ (РЕЗЮМЕ)

### RESEARCH ON DIRECT ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM OPERATION OF WIND POWER PLANTS

#### **Project Leader assoc.prof. PhD Daniela Toneva**

**Abstract:** Present project aims to define and assess the direct impacts of wind power plants operation over environment with respect to environmental quality, biodiversity and NATURA 2000 protected areas. Series of terrain measurement of noise in the environment were conducted. The highest recorded values of  $L_{Aeq}$  don't imply fragmentation of bird's populations at experimental areas.

**Keywords:** biodiversity, wind power plants, environment, environmental impacts, noise

**Ключови думи:** биоразнообразие, ветрогенераторни паркове, околна среда, шум

**Ръководител на проекта:** доц. д-р Даниела Тонева- Жейнова

#### **Работен колектив:**

1. доц. д-р Розалина Златева Чутуркова
2. ас. Радостина Атанасова Христова
3. ас. д-р Стефан Колев Колев
4. инж. Петър Кралев – докторант
5. инж. Мариян Недев – докторант
6. Анета Тодорова- докторант
7. инж. Тодорка Станкова – докторант
8. Цветелена Митова – студент, спец. ТТОМОС
9. Мариана Милкова - студент, спец. ТТОМОС
10. Петя Иванова - студент, спец. ТТОМОС
11. Георги Курдов - студент, спец. ТТОМОС
12. Нина Войнова - студент, спец. ТТОМОС
13. Симона Станчева - студент, спец. ТТОМОС

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5 800 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

По данни на EurObserv'ER към 2017 година в страната ни са въведени в експлоатация ветро-енергийни мощности с капацитет от 686,8 MW, като 10,1 MW са въведени в експлоатация последната година. Те са разположени основно в зоните с висок енергиен потенциал и скорост на преобладаващите ветрове превишаваща 4 m/s. Това е районът на Черноморското крайбрежие и откритите и обезлесени планински места с височина над 1000 m, като за района на Калиакра средната скорост вятъра (многогодишен режим) надвишава 6 m/s. Същевременно районите по северното Черноморие се отличават с висока екологична значимост поради високото им биологично разнообразие, наличието на влажни зони, орнитологично важни места и приоритетни природни местообитания – обект на защита в рамките на Националната екологична мрежа НАТУРА 2000.

*Основната научноизследователска цел* на проекта е разкриване на качествените и количествени характеристики на въздействията от експлоатацията на ветрогенераторни паркове върху околната среда при акцент върху мощностите, реализирани в близост до елементи на националната екологична мрежа НАТУРА 2000 в североизточна България.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

*Обект на изследването* са териториите, попадащи под въздействието на ветрогенераторни паркове и единични ветрогенераторни мощности в североизточна България.

Извършен е оглед на място в землищата на гр.Каварна, с.Кичево и с.Българево на изградените ВГ. Ветрогенераторите в с. Кичево, в гр.Каварна и част от тези в землището на с.Българево са разположени на по- малко от 100м. от гористи райони, ветрозащитни пояси и др., които играят роля на акустични бариери. Съгласно използваната методика за измерване на шум, са подбрани пробните ВГ и територии.

Експериментално– аналитичната работа е фокусирана върху определяне на преките въздействия от работа на ветрогенератори тип Vestas V90/2MW, находящ се в землището на с. Българево. Обследвани са въздействията от ветрогенератори с номера V35005, V37, с характеристикия: номинална мощност - 2MW; диаметър на ротора на вятърната турбина - 90м.; височина на главината - 80м; брой на перките 3; управление на турбината – автоматично с контролер Vestas Multy Processo.

Извършени са серии измервания за определяне на шумовото натоварване в околната среда от експлоатацията на ВГ турбини. Измерванията са проведени при скорост на вятъра над 3 м/с., в 6- точков контур на разстояние 115м. от съоръженията и на 60м. от съоръженията. Измервани са скорост на вятъра и  $L_{Aeq}$  при 4- и 10-минутна експозиция. Измерени са референтни нива на шум, при скорост на вятъра под 3м/с, когато турбините не работят.

За изследване на характеристики на почвите са извършвани изследвания на терен и в лабораторни условия. Приложен е EIS метода и тегловно определяне на влагосъдържанието (лабораторно).

При изследвания *in situ* е определен фитоценотичния състав на екосистемите до 360м от ветрогенераторите.

### III. получени резултати. изводи

*Резултатите* от проекта могат да се сведат до следното: идентифицирани са преките въздействия от експлоатацията на ВГП, като те са качествено и количествено определени за изследваните обекти. Като най- значими въздействия са определени почвеното запечатване, шумовото натоварване и измененията в характеристиките и свойствата на почвите в близост до площадките.

Акумулирани са данни относно разпределението на ветроенергийните мощности в Североизточен район за планиране. За периода, в който са провеждани натурни изследвания е установено, че част от териториите заети от естествени местообитания с доминирано от едногодишни, двугодишни и многогодишни треви фитоценотично съобщество, с развити храстови групи от кучи дрян, обикновена драка са унищожени, като земята сега се използва за интензивно земеделие и е оставена на угар.

При анализите на шума от ветроенергийните инсталации и шумовото натоварване в околната среда за изследваните ВГ с автоматично управление тип Vestas с мощност 2 MW, 90м. диаметър на ротора и 80м. височина на главината най-високите регистрирани стойности на еквивалентното ниво на звука  $L_{Aeq}$  на 60м. от ВГ е 67,9dB, а на 115м. от ВГ – 61,4 dB. Стойностите са измерени при средна скорост на вятъра 8,6м/с. При по-ниски скорости на вятъра стойностите на  $L_{Aeq}$  са значително по-

ниски: между 46,8 и 59,3 dB. Тези стойности не предполагат прогонващ ефект или фрагментация на популациите на птиците.

Анализите върху състоянието на околна среда в райони с висока концентрация на ветроенергийни инсталации, както и върху естеството и интензитета на въздействията, оказвани при експлоатация на ВГП върху ландшафтното и биологичното разнообразие са с висока приложна стойност.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Тонева Д., Т. Станкова, М. Недев, 2017. Тенденции в производството и потреблението на енергия от възобновяеми източници в България. Сборник доклади на международна научна конференция UNITECH, 17-18 ноември, ТУ-Габрово, том III, 202-207, *ISSN 1313-230X*

2. Тонева Д., Станкова Т., 2017, Влияние на ветроенергийните паркове върху околната среда, сп. Устойчиво развитие *ISSN 1314 – 4138 /под печат/*

### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. Dincer, Ibrahim. "Renewable energy and sustainable development: a crucial review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 4.2 (2000): 157-175.

[2] Leijon, M., Bernhoff, H., Berg, M., & Ågren, O. (2003). Economical considerations of renewable electric energy production—especially development of wave energy. *Renewable Energy*, 28(8), 1201-1209.

[3] Kalogirou, Soteris A. "Environmental benefits of domestic solar energy systems." *Energy conversion and management* 45.18 (2004): 3075-3092.

[4] Bilen, Kadir, et al. "Energy production, consumption, and environmental pollution for sustainable development: A case study in Turkey." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12.6 (2008): 1529-1561.

[5] Alper A., Oguz O., "The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality" *Renewable and Sustainable Energy Reviews* vol.60 (2016): 953-959

[6] European Parliament, Renewable energy progress report, 2016/2041(INI), [http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2016/2041\(INI\)](http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2016/2041(INI))

[7] Global Footprint network, [www.overshootday.org](http://www.overshootday.org)

### За контакти:

доц. д-р Даниела Тонева, Катедра "Екология и опазване на околната среда" при КФ на ТУ-Варна, ул. "Студентска" № 1, 304НУК, тел. +359 52 383 651, e-mail: [d\\_toneva@abv.bg](mailto:d_toneva@abv.bg)

Рецензенти: 1. доц. д-р Милена Колева;

2. проф. д-р Иван Иванов



**ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНОВАТИВНА СТРАТЕГИЯ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТНА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ НА ОБЩИНА ВАРНА  
(РЕЗЮМЕ)**

**OPPORTUNITIES FOR ELABORATION OF INNOVATIVE STRATEGY  
FOR INTELLIGENT SPECIALIZATION OF MUNICIPALITY VARNA**

**Project Leader: Assoc. Prof. Tanya Panayotova, PhD**

**Abstract:** In accordance with its object and purpose the main thesis of the study is that Varna as an innovation center of the North-Eastern region should develop its regional innovative strategy for intelligent specialization according to its specificity and mainly according to its marine component. The underlying hypothesis is that the focus of efforts in the development of promising high and medium-tech industries, where there is a relative competitive advantage, are in fact shipbuilding, shipping and ship repair as the most important parts of the so-called marine industry. Preliminary studies have been conducted to identify competitive advantages. Tools have been proposed to develop a cooperation between public administration, science and education, business and civil society.

**Keywords:** intelligent specialization, model, strategy

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Таяна Панайотова**

**Работен колектив:**

1. доц. д-р Дарина Маринова Павлова, кат. ИМ, МТФ
2. доц. д-р Красимира Атанасова Димитрова, кат. ИМ, МТФ
3. доц. д-р инж. Кирил Василев Георгиев
4. д-р Петя Денева Георгиева
5. ас. д-р Сибел Алханова Ахмедова, кат. ИМ, МТФ
6. ас. Светла Дучева Добрева, кат. ИМ, МТФ
7. Докторант: ас. Мариана Радкова Мурзова, кат. ИМ, МТФ
8. Даяна Иванова Дякова, III курс, спец. ТПИ, МТФ
9. Кристина Николаева Изворова, III курс, спец. ИМ, МТФ
10. Екатерина Мигленова Костова, III курс, спец. ТПИ, МТФ
11. Васил Димитров Димитров, III курс, спец. ТПИ, МТФ
12. Варган Хазарос Нигохосян, III курс, спец. ТПИ, МТФ
13. Светослав Ивайлов Христов, III курс, спец. ИМ, МТФ
14. Десислава Радославова Станчева, маг. I курс спец. КМ, МТФ
15. Светла Николаева Стойкова, маг. I курс спец. КМ, МТФ
16. Мария Венцеславова Готева, маг. I курс спец. КМ, МТФ
17. Златина Тихомирова Ташева, маг. I курс спец. КМ, МТФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7 488 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Приетата през 2015 год. Иновационната стратегия за интелигентна специализация на Република България (ИСИС) за периода 2014-2020 г. е посветена на определянето на икономически приоритети за развитие в рамките на научноизследователските и иновационни дейности, с цел идентифицирането на конкурентни предимства чрез стимулиране на силните страни в НИРД и при отчитане потребностите на индустрията и бизнеса. Проучването на Световната Банка и експортния анализ на Министерството на Икономиката, залежали в основата на

ИСИС, са показали, че България трябва да фокусира усилията си в развитието на перспективни високо и средно технологични отрасли, където има относително конкурентно предимство. При определянето на перспективните направления за Североизточния район (СИР) е включен като перспективен за иновационно развитие морския туризъм, но не са включени в явен вид посочените важни части от морската индустрия. Изследванията на национално ниво и направените общи препоръки за ИСИС не отчитат в достатъчна степен специфичните особености - съчетание между

силни страни и възможности на икономиката на СИР.

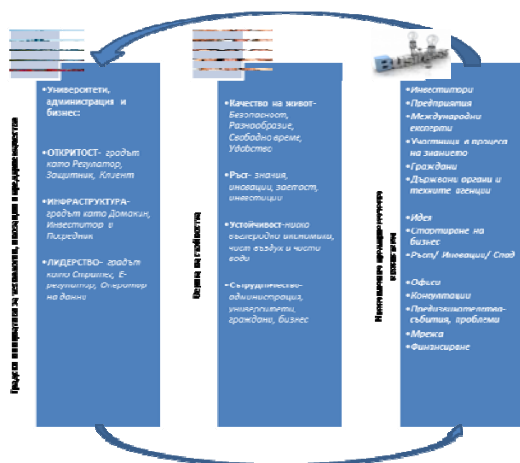
## II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Основната теза на изследването в съответствие с неговия предмет и цел е, че Варна като иновационен център на Североизточния район трябва да разработи своя регионална ИСИС, съобразно спецификата си и основно съобразно морския си компонент. Извършен е предварителен анализ и очертаване на стратегически приоритети за развитие на Варна в контекста на ИСИС. Анализът е насочен към начално проучване на предприемаческата среда във Варна, преценявайки дали тя е оживена и може да генерира значителен поток от експерименти, иновационни идеи или предприемачески открития или е бедна на експерименти и предприемачески предложения и следователно такива дейности трябва да бъдат специално подкрепени.

## III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ.

1. Построен е модел на взаимодействие между участниците с цел осигуряване на среда и възможности за интелигентна специализация на Варна. Моделът се състои от три блока:

- Иновационна предприемаческа екосистема;
- Управление на екосистемата;
- Верига на стойността на Варна.



фиг. 1 Модел на взаимодействие

2. Препоръчана е рамка в помощ на разработване на ИСИС на Варна, включваща:

- Определяне на същността и дефиниране на проблемите;
- Дефиниране на формите на участие на граждани, участници и общности, ангажирани с построяването на стратегията.

- Съвместно създаване, развитие и прилагане на ИСИС;
- Определяне на технологични решения и инфраструктура
- Устойчивост
- Мониторинг и оценка

3. Предложен е модел на иновационна предприемаческа екосистема. Предложението се базира на софтуерна платформа, обединяваща няколко роли, упражнявани от публичната администрация.

4. Препоръчана е рамка за проучване на регионалната компетентност.

5. Предложен е списък на потенциалните участници и общности, които следва да бъдат ангажирани с построяването на стратегията.

## IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Tanya Panayotova, Possibilities for Implementation of the Real-Time Enterprise Concept in Production, Scientific journal «Economics and finance», Coventry, United Kingdom, p 288-295, 2017;

2. Tanya Panayotova, Dobрева Sv., Analysis of the Current Status and Indicators for Assessing Corporate Attractiveness, Scientific journal «Economics and Finance», Coventry, United Kingdom, p 280-287, 2017;

3. Tanya Panayotova, Mariana Murzova, The Impact of Globalization and Internationalization on Quality of Bulgarian Higher Education, Journal of Business and Economics, USA, October 2017, Volume 10 (под печат), Academic Star Publishing Company, 2017.

## ЛИТЕРАТУРА:

[1]. A. Caragliu, Chiara F. Smart Specialization Strategies and Smart Cities: An Evidence-Based Assessment of EU Policies, Working P. n. 2013-17, pp.9

[2]. Regional CoR guide: Innovation Ecosystems, Learning from the EU's Cities and Regions, © European Union, 2016

[3]. S. Cavallini, R. Soldi, Julia Friedl, Margherita Volpe Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth, © European Union 2016

[4]. Strengthening Innovation in Europe's Regions, 18.7.2017 COM(2017) 376 final

[5]. Ръководство за разработване на ИСИС на ЕК, май 2012

## За контакти:

доц. д-р инж. Таня Панайотова, Катедра "Индустиален мениджмънт" при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 501НУК, тел. +35952383612, e-mail: t\_panayotova@tu-varna.bg

Рецензенти: 1. проф. д-р инж. Иван Кралов;

2. доц. д-р Милена Кирова

**АНОДИРАНЕ НА ТИТАН И ТИТАНОВИ СПЛАВИ С ПРИЛОЖЕНИЕ В  
МЕДИЦИНАТА  
(РЕЗЮМЕ)  
ANODIZING TITANIUM AND TITANIUM ALLOYS WITH APPLICATION  
IN MEDICINE**

**Project Leader Prof. Hristo Kostov Skulev MEng,MSc,PhD,DSc**

**Abstract:**

**Keywords:** anodizing, biomedical engineering, surface modification, titanium, titanium alloys

**Ключови думи:** анодиране, биомедицинско инженерство, модифициране на повърхност, титан, титанови сплави

**Ръководител на проекта:** проф. д.н. инж. Христо Костов Скулев

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Николай Минчев Атанасов - МТМ / МТФ
2. доц. д-р инж. Сергей Киров Киров - МТМ / МТФ
3. доц. д-р инж. Георги Стефанов Антонов - МТМ / МТФ
4. доц. д-р инж. Ярослав Борисов Аргиров - МТМ / МТФ
5. доц. д-р инж. Зоя Дончева Цонева – ИД / МТФ
6. ас. д-р инж. Тихомир Атанасов Доврамаджиев – ИД / МТФ
7. инж. Гергана Тодорова Русева – докторант – МТМ / МТФ
8. инж. Радостина Бонева Янкова – докторант - МТМ / МТФ
9. инж. Деян Яношев Веселинов - докторант - МТМ / МТФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 8900 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Анодирането е широко използван електрохимичен процес за повърхностна обработка на алуминий и неговите сплави. В зависимост от използвания тип анодиране, анодните покрития осигуряват подобрена устойчивост на износване, антикорозионна защита, и/или подобрени адхезивни свойства за последващо боядисване или адхезивно поправяне. Технологиата за анодиране на титан не е толкова консолидирана, в сравнение с алуминий, който до голяма степен се изучава през последните 20 години. В действителност за тази технология са достъпни малко данни и тепърва предстои да бъдат разработени експериментални процедури.

Свойствата на анодните оксиди могат да варират в доста широка гама чрез промяна на параметрите на процеса. Обикновено, анодирането се извършва за корозионна защита на самолети, автомобили, лодки, влакове, сгради, изделия за бита, спортни стоки, офис артикули и електроника. Използва се също за предотвратяване на протриване на резбовани компоненти и за

направа на диелектрични слоеве за електролитни кондензатори.

Напоследък, порестите анодни филми намират приложение в нанонауката и нанотехнологиите, включително за производство на микропорести анодно оксидни мембрани за каталитични и сензорни устройства, както и шаблони за производство на наноканали.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

За по добра остеоинтеграция на титанови импланти върху тях бе проведено анодиране при което в повърхностния слой се формира титанов двуокис ( $TiO_2$ ) Тези слоеве подпомагат повишаването на биоинертността на основния титанов материал като се създават благоприятни физико – химически условия за образуване на калций и титанфосфатни съединения непосредствено до повърхността на импланта имащи контакт с костната тъкан.

За целта на изследването, чрез рязане със специално приспособление бяха подготвени образци от Ti-6Al-4V с размери  $\Phi 40mm \times 3mm$  в четири групи.

За да не се допусне прегряване, а от там и микроструктурни промени по време на рязането на образците се използва специална охлаждаща течност. По този начин се запазва и работоспособността на диамантения диск, който е и главен режещ инструмент към приспособлението.

Готовите образци се почистват и обезмасляват от замръзванията получени по време на рязане и се подготвят за следващата обработка.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

С увеличаване на мощността от 18kW до 35kW, се увеличава дебелината на азотираните слоеве. Това се дължи на увеличаването на дифузионния коефициент, който нараства с увеличаване на температурата. Обикновено увеличаването на дифузионното време от 15 на 25 s води до увеличаване на дебелината на слоя. Максималната дебелина на плазмено азотирания слой варира между 10 и 35  $\mu\text{m}$ , което може да се види от графиката за микротвърдостта.

След плазменото обработка на образци от Ti-6Al-4V с TiO<sub>2</sub> визуалната проверка на покритието показва добър вид без следи от пукнатини или липса на сцепление. От направения микроструктурен анализ на образци се вижда, че плътността в обема на покритието е добра, като в някои области има пори и кухини с максимални размери до 1  $\mu\text{m}$ . Ясно са очертани три зони- анодиран слой, междинна зона(азотиран слой) и основа. Дълбочината на анодирания слой е от 1 до 4  $\mu\text{m}$ , а дълбочината на азотирания слой е между 5 и 12  $\mu\text{m}$ .

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. F Stuby, M Lenz, S Doebele, Y Agarwal, H Skulev, Symphyseal fixation in open book injuries cannot fully compensate anterior SI joint injury—A biomechanical study in a two-leg alternating load model, PloS one, 12 (11),2017; RG Journal Impact: 3.54 \*
2. P Simons, T Sommerer, I Zderic, D Wahl, M Lenz, H Skulev, M Knoke, Biomechanical investigation of two plating systems for medial column fusion in foot, PloS one 12 (2), 2017, RG Journal Impact: 3.54 \*
3. Rosen Vasilev, Hristo Skulev and Tihomir Dovramadjiev, Optimization of design opportunities and transfer of information between data 3D graphics program BLENDER and SOLIDWORKS CAD system for use in dental industry, Springer International Publishing, 2017, RG Journal Impact: 0.49 \*

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Williams D. Titanium in Medicine: Material Science, Surface Science, Engineering, Biological Responses and Medical Applications (eds. Brunette D M, Tengvall P, Textor M, Thompson P), Springer
- [2]. Boyer R, Welsch G, Collings E W. Materials properties handbook. Titanium Alloys, 3<sup>rd</sup> edition, ASM International, Ohio 2003.
- [3]. Shibata Y, Miyazaki T. Anode glow discharge plasma treatment enhances calcium phosphate adsorption onto titanium plates. J. Dent. Res. 2000;

**За контакти:** проф. д.н. инж. Христо Костов Скулев "Материалознание и технология на материалите" при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 328НУК, тел. +35952383627, e-mail: skulev@tu-varna.bg

- Рецензенти:** 1. доц. д-р Георги Рашев;  
2. доц. д-р Руси Минев

## СИСТЕМА ЗА ИЗПИТВАНЕ И КОНТРОЛ НА АВТОМОБИЛНИ ДВИГАТЕЛИ (РЕЗЮМЕ)

### SYSTEM FOR TESTING AND CONTROL OF AUTOMOTIVE

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Zdravko Ivanov**

**Abstract:** The purpose of the development is to modernize an existing dynamometer engine test system. Existing engine test stands make it possible to determine with sufficient accuracy the characteristics of ICE under established operating modes. A significant part of the operating modes are transient. Specific study devices and new methodologies for registration and processing of results are required for their study.

**Keywords:** Testing, ICE, vehicles, management, dynamometer, brake system

**Ключови думи:** Изпитване, ДВГ, Автомобили, Управление, Динамометър, Спирачка

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Здравко Иванов

**Работен колектив:**

1. гл.ас.д-р Веселин Тодоров Михайлов - кат.ТТТ
2. гл.ас.д-р Радостин Димитров Димитров - КТУ
3. ас. д-р Живко Стефков Жеков - КТУ
4. ас.инж. Георги Петров Чекелов - кат.ТТТ, докторант
5. ас. инж. Делян Ивов Петков - кат.ТТТ, докторант
6. инж. Борислав Пламенов Пенчев, кат.ТТТ, докторант
7. инж. Желязко Росенов Чобанов – кат.ТТТ, студент

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 7 289 лв.**

### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Анализ на състоянието на изследванията в научното направление, в това число и предхождащи изследвания на колектива.

Целта на разработката е модернизиране на съществуващата система за управление на динамометър за изпитване на двигатели. Съществуващите стендове за изследване на двигатели дават възможност с достатъчна точност да бъдат определяни характеристиките при установени режими на работа. Значителна част от експлоатационните режими са преходни. За тяхното изследване са необходими специфични устройства за изследване и нови методики за регистрация и обработка на резултатите.

Разработената изследователска система има възможност да осигури зададени режими на работа на двигателите, което се постига чрез позициониране с висока точност и повторимост на позицията на дроселната клапа на товарното устройство, да поддържа автоматично зададеното натоварване, да осигурява възможност за натоварване при нестационарни режими. Това е постигнато с

помощта на микропроцесорен електронен блок с възможност за софтуерно задаване алгоритъма и параметрите на управление.

### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Методи и изследователски техники, математически и физически модели.

Създадени са и са използвани методики за контрол на параметри при изследвания при работа на ДВГ на различни експлоатационни режими.

Разработени са системи за автоматично поддържане на параметрите на изпитваните двигатели. Изследвано е влиянието на различни параметри върху поведението на динамометъра, устойчивостта на работния режим, границите на изменение на товара и вибрационното състояние на комплекса.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Проведени са експериментални изследвания за оптимизиране работата на:

- динамометъра при характеристики  $n=\text{const}$ ,  $M=\text{const}$ ,  $M\approx n^2$ , преходни режими с различен коефициент на нарастване на съпротивителните сили при ускорително движение;

- системата за охлаждане на двигателя и маслото;
- системата за автоматично поддържане режима на работа на двигателя;
- експериментално определяне на точността на измерване на часовия и специфичен разход на гориво;
- експериментални изследвания на системите за измерване на токсични компоненти в свежия заряд и в отработилите газове;
- изследване на реверберацията и звуковото поле за измервания на шумови характеристики.

В резултат на извършените теоретични изследвания са постигнати следните научни резултати: приложена е методика за оценка на необходимите технически средства за изследване на преходните режими при работа на двигатели с вътрешно горене; прецизирани са техническите изисквания към апаратурата за постигане на зададената точност на експерименталните резултати; приложена е методика за определяне на нулевата линия на последователните диаграми за налягането в цилиндъра на измервателната система; разработен е точен метод за идентификация на процесите при преходни режими.

Автоматизирани са процесите по управление, автоматично регулиране, контрол на параметрите и регистриране на данни при нестационарни режими на работа. Изследвани са в стендови условия ефектите от използване на рециркулация на отработилите газове, антифрикционни присадки към маслата, модифицирани с наночастици горива и оценка на практическите резултати от приложението им. Извършени са контролни измервания за работата на двигателите с горива, които са обработени с електромагнитни и инфрачервени лъчи.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. З. Иванов; В. Михайлов; Г. Чекелов, ПАРАМЕТРИ НА РЕЦИРКУЛАЦИЯТА НА ОТРАБОТИЛИ ГАЗОВЕ ПРИ АВТОМОБИЛНИ ДИЗЕ-ЛОВИ ДВИГАТЕЛИ, 56th Science Conference of Ruse University, ISSN 1311-3321; РУ "Ангел Кънчев; България, 2017; под печат;
2. Р. Димитров, EVALUATION OF CYCLE BY CYCLE VARIATION OF SI ENGINES USING BIOGAS AS A FUEL, 56th Science Conference of Ruse University, ISSN 1311-3321; РУ "Ангел Кънчев; България, 2017; под печат;
3. Р. Димитров, ИЗСЛЕДВАНЕ ГОРИВЕН ПРОЦЕС НА ДВИГАТЕЛ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ РАБОТЕЩ С ГАЗОВО ГОРИВО; XXIV Научно – Техническа Конференция с Международно Участие „Еко Варна 2017“; ISSN 2367-6299; ТУ-Варна; 2017; под печат;

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] A. J. MARTYR. Engine Testing: Theory and Practice. Publisher: A Butterworth-Heinemann Title; 3rd edition. ISBN-10: 0750684399; ISBN-13: 978-0750684392.
- [2] Giakoumis E., A. Dimaratos, C. Rakopoulos, Experimental study of combustion noise radiation during transient turbocharged diesel engine operation. Energy, Volume 36, Issue 8, August 2011, Pages 4983–4995
- [3] Guzzella L., C. Onder. Introduction to modeling and control of ICE system, Berlin, Publisher: Springer, 2010
- [4] Mollenhauer K., H. Tschöke, Handbook of Diesel Engines, Springer, 2010

#### За контакти:

доц. д-р инж. Здравко Иванов, Катедра "Транспортна техника и технологии" при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 820М, тел. +35952383315, e-mail: zdravko.ivanov@tu-varna.bg  
**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Николай Маджаров;  
 2. доц. д-р инж. Серафим Табаков

**ИЗСЛЕДВАНЕ И ОБРАБОТКА НА ДАННИ ОТ СЕНЗОРИ И ДАТЧИЦИ, КОИТО  
СЕ ПРИЛАГАТ В ТЕХНИКЕТЕ И ТЕХНОЛОГИИТЕ НА ПРЕЦИЗНОТО  
ЗЕМЕДЕЛИЕ  
(РЕЗЮМЕ)**

**SURVEY AND PROCESSING OF DATA FROM SENSORS APPLIED IN  
THE PRECISION AGRICULTURE TECHNICS AND TECHNOLOGIES**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Radko Mihajlow**

**Abstract:** Explore sensors that are applied in precision agriculture. The methods used are: analysis of existing solutions and creation of new sensors, testing the ultrasonic sensor for quantity of different waste biological mass; vibration analyzes of bearing assemblies; real-time power analysis. The experimental data from on the motor cultivator-mounted force sensors and from sensors for biological waste mass sensors has been obtained. The amplitude of the oscillations to which the bearing assemblies are applied also, measuring transducers have been developed, a data base and programs are developed to track the flow of technological processes in real time. The decentralized management system for irrigated agriculture is analyzed.

**Keywords:** analysis, arable walking tractor, irrigation associations, precision agriculture, ultrasonic sensor, vibration analysis, waste biological mass,

**Ключови думи:** анализ, вибрационен анализ, отпадъчна биологична маса, прецизно земеделие, мотокултиватор, сдружения за напояване, ултразвуков сензор,

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Радко Михайлов**

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Свилен Христов Стоянов – ДТК - Добрич;
2. гл. ас. д-р инж. Красимира Петкова Загорова – ДТК - Добрич;
3. гл. ас. д-р инж. Владимир Георгиев Демирев – ДТК - Добрич;
4. гл. ас. д-р инж. Светлана Михайлова Паскалева ДТК - Добрич
5. ас. д-р инж. Десислава Палчева Михайлова ДТК - Добрич;
6. ас. инж. Лазар Георгиев Панайотов – ДТК - Добрич;
7. Кирил Веселинов Петров – ф. № 71575106, ЗТТ 2 курс;
8. Деан Делчев Йорданов - ф. № 71675108, ЗТТ 1 курс;

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 4 976,52 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Поставените изследователски цели са: да се изследват сензори и датчици, които се прилагат в условията на прецизно земеделие; непосредствено наблюдение на масовия поток отпадъчна биологична маса при зърнокомбайните с високочестотен, ултразвуков сензор; определяне на работното състояние на лагерни възли; разработване на измервателна система на базата на PLC контролери; създаване на силова картина за взаимодействието на работния орган на мотокултиватор с почвата; осигуряване на необходимите условия за подобряване на организацията на поливната дейност.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Методите, които са използвани са на емпиричното изследване на процесите; метод на описателна статистика; метод на

сравнителния анализ; графичен метод; метод на регресионния и корелационния анализ; метод на стратегическия анализ, метод на ситуационния анализ, метод на емпиричното изследване на реална система и анализ на получените резултати, метод на стандартно разходно ценообразуване, калкулативен метод.

Изследователски техники са: реализиране на технически решения за изследване на сензор, работещ на базата на ултразвук, и на съпротивителен принцип. Аналитична обосновка на резултатите от използваните методи. Създаване на прототипни образци. Използване програми за 3D симулация.

**III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ**

Получени са опитни данни от монтираните върху мото-култиватор силови сензори и от ултразвуков датчик за отпадъчна биологична

маса, установена е амплитуда на трептенията и честотите, на които са подложени лагерните възли; разработени са нов тип измервателни тензопреобразуватели, създадена е база от данни и програми за проследяване протичането на технологични процеси в реално време; анализирана е децентрализираната система за управление на поливното земеделие.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Mihajlow, R., V. Demirev, "Dynamic computer modeling of arable walking tractor with plow" - Научни трудове на Русенския университет – ISSN 1311-3321, том , серия стр. , 2017;
2. Mihajlow, R., L. Panajotov, "The ultrasonic sensor testing in measurement of waste biological mass from plant", 56th Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, <http://conf.uni-ruse.bg/session/schedule&abstracts>, pp. 79-80;
3. Demirev, V., R. Mihajlow, "Critical analysis of the operation of a tiller" – Научни трудове на Русенския университет – ISSN 1311-3321, том , серия стр. , 2017
4. Zagorova, Kr., „Using the expenditure approach method for determining the price of “irrigation water supply“ service”, XIII Internanitoanal Conference „Strategy of Quality in Industry and Education“, 2017, Section 4: ECONOMIC ASPECTS OF QUALITY, Vol. 1, p.431-437; © НМетАУ (Национална Металургическа Академия на Украйна), г. Днепр-петровск, м. 06 2017, ISBN: 978-966-2752-71-7,;
5. Zagorova, Kr., „Organisational, legal and economic status of entities conductingorganised irrigation activity in Bulgaria”, 2017, ISSN: 1314-4138, International Association “SUSTAINABLE DEVELOPMENT”, Technical University - Varna, Academy “Kokshe” - Kazakhstan, Sustainable Development National Academy of Sciences of Ukraine; Publisher and founder of the journal - Association of Sustainable Development (IASD), (print); (Рецензирано международно списание, УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ, изд. Международна Асоциация „Устойчиво развитие” (МАУР) – седалище гр. Варна);
6. Стоянов, С., Х. Василев Р. Н., Захариева С. Л., «Исследование качества напряжения питания мобильной системы для измерения силы и моментов в режиме реального времени», XIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании» 5-8 юни 2017 г, том. 1, стр. 151-157, ©НМетАУ, 2017, ISBN 978-996-13-1;
7. Стоянов, С., Захариева С., „Мобильная измерительная система для исследования сил и моментов в режиме реального времени на сельскохозяйственных и транспортных машинах”, Казанский кооперативный институт

Российского университета кооперации, МНТК «Современные исследования основных направлений технических и общественных наук», 2-3.03.2017;

8. Демирева, М., Д. Йорданов, „Изследване на електрически задвижван велосипед”, Студентска научна сесия на ТУ Варна, 2017;
9. Svilen Stoianov and Desislava Mihaylova, "Application of a PLC controller for control of forces and torques in real time“ 52nd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – Serbia, Niš, June 28 – 30, 2017.
10. Svilen Stoyanov and Desislava Mihaylova, „Direct Integrating Converter realized as Strain Gauge Bridge with Frequency Deviation and Low Power Supply“, 52nd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – Serbia, Niš, June 28 – 30, 2017.
11. Zaharieva, Sn., D. Jordanov, Sv. Stoianov, “mathematical explaining and schematic realization of approximation of triangle to sine wave”, 56th Science of Ruse University, Bulgaria, 2017

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Пенев, И., Икономически проблеми на напоителните системи в преходния период, „Икономика и управление на селското стопанство”, бр.3, 2001;
- [2]. Ovsiannikov, S. I., Features of the calculation of arable unit, URL: [www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_147/6.pdf](http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_147/6.pdf) (Accessed on 24.08.2017)
- [3]. Torikashvili Koba, Selection and improvement of machine technology and technical facilities for farming cultivation in small farms, URL:
- [4]. Борисов, Б., Б. Колев, Кр. Братоев, (2010). Машини за производство на земеделска продукция, записки на лекции, Русе.
- [5]. Йорданов, Л., (2014). Изследвания при математическо моделиране на загубите от зърно комбайн, Научни трудове на РУ „А. Кънчев“, том 53, серия 3.2., стр. 153-157.
- [6]. Митков, А., (2011). Теория на експеримента, ISBN 987-954-474-5, Русе, „Дунав прес“.
- [7]. Леженкин, А., Рубцов Н., & Грогоренко С., (2012), Определение скорости движения уборочного агрегата с переменной массой, Праці ТДАТУ, Вип. 13. Т. 3, 79-85;
- [8]. Митрев, Р., (2016). Компютърно моделиране и симулация. Моделиране на непрекъснати динамични системи., Изд. Пропелер, 197 стр.;

**За контакти:**  
доц. д-р инж. Радко Михайлов, Добруджански технологичен колеж гр. Добрич част от структурата на ТУ-Варна, ж. к. „Добротица“ № 12, тел. +359 58 604 712, e-mail: rmihajlow@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р Христофор Коев  
2. проф. д-р Иво Илиев



# ИЗСЛЕДВАНЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ В СИСТЕМИ ЗА АДАПТИВНО УПРАВЛЕНИЕ ОТ КЛАС САМОНАСТРОЙВАЩИ СЕ РЕГУЛАТОРИ (РЕЗЮМЕ)

## STUDY OF ALGORITHMS FOR PARAMETER ESTIMATION IN ADAPTIVE SYSTEMS WITH SELF-TUNING REGULATORS

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Nasko Atanasov**

**Abstract:** The adaptive control covers a set of methods that provide a systematic approach for automatic control in real-time. Recursive methods for parameter estimation have to meet the requirements for identification algorithms in real time. This is determined from the fact that the adjustment of the model after the submission of new data from monitoring, and the development of new control action should be made in a single cycle of discretization. In the present project algorithms for parameter estimation are investigated for an application in Self-Tuning Adaptive Control.

**Keywords:** adaptive system, instrumental variable method, least squares method, recursive methods for parameter estimation, Self-Tuning controller:

**Ключови думи:** адаптивни системи, метод на най-малките квадрати, метод на инструменталната променлива, рекурсивни методи за оценяване на параметри, самонастройващ се регулатор :

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Наско Атанасов

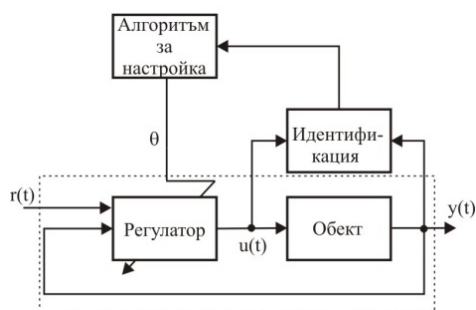
**Работен колектив:**

1. инж. Иван Веселинов Григоров – докторант
2. Стефан Любомиров Стефанов, студент спец. АИУКС, 4 курс
3. Адлер Ербил Адемов, студент спец. АИУКС, 4 курс
4. Любослав Венелинов Радков, студент спец. АИУКС, 4 курс
5. Кольо Златимиров Караджов , студент спец. АИУКС, 4 курс

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2500 лв.**

### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Самонастройващият се регулатор (СНР) има три основни елемента (фиг.1). Първият от тях представлява класическа система с обратна връзка, съдържаща регулатор и обект. Вторият осъществява идентификация на обекта. Третият елемент осъществява алгоритъм за настройка на параметрите на регулатора на базата на оценените параметри на обекта.



**Фиг. 1.** Основни елементи на СНР

Реализацията на СНР е свързана с избора на структурата на модела, типа на регулатора, метода за идентификация и алгоритъма за

настройка. Идентификацията на обекта се основава на рекурентната форма на МНМК и неговите модификации. Алгоритъмът за настройка осъществява изчисляването на коефициентите на регулатора на базата на избрания закон за управление и текущите оценки на параметрите на модела на обекта.

Гореописаното прави избора на алгоритъм за оценяване ключов въпрос при синтеза на адаптивна система и подчертава актуалността на изследванията.

### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Разгледани са особеностите на рекурсивните методи за оценяване на параметри и техни модификации в адаптивни системи и техните възможности за прилагане за целите на идентификацията, също така са разгледани и възможностите на рекурсивните методи за оценяване на параметри и техни модификации в адаптивни системи за приложение към реални обекти в автоматични системи.

Изследвано е приложението на рекурсивни методи за оценяване на

параметри в адаптивно управление на постояннотоков двигател посредством самонастройващ се регулатор с минимална дисперсия и самонастройващ се регулатор със зададени полюси. Разгледано е приложението на анализа на основните компоненти за откриване на неизправности в системи за управление на постояннотоков двигател. Изследванията се отнасят до работоспособността, възможностите и надеждността в приложението на изследваните алгоритми за оценяване на параметри в системи за адаптивно управление от клас самонастройващи се регулатори. Изследванията са направени с използването на System Identification Toolbox в Matlab/Simulink.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Резултатите от направените изследвания потвърждават възможността за приложение на описаните рекурсивни методи за оценка на параметри в адаптивно управление от клас самонастройващи се регулатори. Описаните методи за оценка на параметрите могат да бъдат модифицирани за по-добра производителност и качество на процесите в други адаптивни системи за управление в реално време. При избиране на различни тегла могат да се получат различни робастни оценки, които могат да бъдат нечувствителни на шум. Това ще бъде обект на по-нататъшно проучване.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Адлер Е. Адемов, Стефан Л. Стефанов., "Самонастройващ се регулатор със зададени полюси", СНС, ТУ-Варна, 2017
2. Иван В. Григоров, "Приложение на рекурсивни методи за оценяване на параметри в система за адаптивно управление на постоянно токов двигател посредством самонастройващ се регулатор с минимална дисперсия", КНТ 2017
3. Mariela Alexandrova, Nasko Atanasov, Ivan Grigorov, Ivelina Zlateva, A study into the relationship between the procedure for pole placement problem and linear quadratic regulator, *INFORMATICA*, Vilnius, 2017, ISSN:0868-4952. in review
4. Mariela Alexandrova, Nasko Atanasov, Ivan Grigorov, Ivelina Zlateva, Linear Quadratic Regulator Procedure and Symmetric Root Locus Relationship Analysis, *International Journal of Engineering Research & Science (IJOER)*, 2017 Vol 3, issue 11, стр. 27-33, ISSN: 2395-6992
5. Atanasov, N.R., Zhekov, Z., Grigorov, I.V., Alexandrova M., Application of principal

component analysis for fault detection of DC motor parameters, *Advances in Intelligent Systems and Computing* Volume: 680, стр.312-322, ISSN: 2194-5357, ISBN: 978-331968323-2.

6. Grigorov, I.V., Atanasov, N.R., Zhekov, Z., Alexandrova M., Application of recursive methods for parameter estimation in adaptive control of DC motor, *Advances in Intelligent Systems and Computing* Volume: 680, стр.420-427, ISSN: 2194-5357, ISBN: 978-331968323-2

7. Grigorov, I.V., Atanasov, N.R., Application of recursive methods for parameter estimation in adaptive pole placement control of DC motor, 15th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA) Year: 2017, стр-215-218, ISBN: 978-1-5090-6690-2

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Agustin O., Oscar L, Francisco Q.: Identification of DC motor with parametric methods and artificial neural networks, 2012
- [2]. Andonov A., Hubenova Z, Robust methods for control under undetermined criteria, 2008
- [3]. Allan Aasbjerg Nielsen, Least Squares Adjustment: Linear and Nonlinear Weighted Regression Analysis, 2013
- [4]. Bobál V, Chalupa P, Kubalčík M, Dostál P., Identification and Self-tuning Control of Time-delay Systems, 2012
- [5]. Joshua D. Angrist and Alan B. Krueger: Instrumental Variables and the Search for Identification, 2001
- [6]. Kama O., Mahanijah K., Nasirah M. and Norhayati H. : System Identification of Discrete Model for DC Motor Positioning
- [7]. Krneta R., Antić S., Stojanović D. : Recursive Least Squares Method in Parameters Identification of DC Motors Models, 2005
- [8]. Landau, I.D., Lozano R., M'Saad H., Kariirri A.: Adaptive Control Algorithms, Analysis and Applications, 2011
- [9]. Hassan, L.H., Unknown input observers design for a class of nonlinear time-delay systems, 2011
- [10]. Naira Hovakimyan, Chengyu Cao: Adaptive Control Theory Guaranteed Robustness with Fast Adaptation, 2010
- [11]. Mohamed M. Hassan, Amer A. Aly, and Asmaa F. Rashwan : Different identification methods with application to a DC motor

### За контакти:

доц. д-р инж. Наско Атанасов,  
e-mail: nratanasov@tu-varna.bg

инж. Иван Григоров,  
mad\_doc@abv.bg

Катедра "Автоматизация на Производството" при ФИТА на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 829<sup>а</sup>ЕФ,

Рецензенти: доц. д-р инж. М. Тодорова, доц. д-р инж. Д. Генов.

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОСТРАНСТВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА  
КРЪГЪЛ АКУСТИЧЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ  
(РЕЗЮМЕ)**

**EXAMINATION OF THE SPATIAL CHARACTERISTICS OF A CIRCULAR  
PISTON**

**Project Leader Assoc. Prof. PhD Ekaterinoslav Sirakov  
PhD student Georgi Markov**

**Abstract:** A theoretical overview of existing and well known mathematical techniques for calculating the sound pressure level (SPL) created by a circular piston in its near and far field is presented. An analytical expression is proposed for calculating the near field sound pressure level of a circular transducer with conical shape of the membrane on the axis of radiation. Short theoretical definitions of the spatial characteristics are given. Conclusions with practical value have been made. Experimental measurements of the near field SPL have been made.

**Keywords:** analysis, measurement, near field, circular transducer, conical membrane.

**Ключови думи:** анализ, измерване, близка зона, кръгъл преобразувател, конусна мембрана.

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Екатеринаслав Сираков

**Докторант:** инж. Георги Марков

**Работен колектив:**

1. инж. Георги Марков – докторант ;
2. ас. инж. Георги Димитров;
3. гл. ас. д-р инж. Георги Червенков.

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2 313 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

В достъпната литература не са налични аналитични изрази за определяне на зависимостта на изменение на звуковото налягане по оста на излъчване в близката зона и характеристика на насоченост за конусни бутални акустични излъчватели. Реализирането на настоящият договор и последвалите публикации обогатяват научните знания относно гореизложените проблеми свързани с близката зона и нормираната характеристика на насоченост на конусен бутален акустичен преобразувател в научната област акустика.

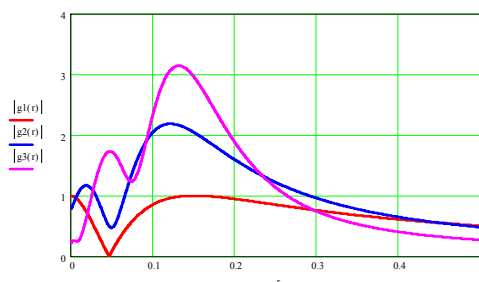
**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Всички измервания са извършени в електромагнитната безехова камера в Технически университет-Варна с професионална измервателна постановка - звукомер Robotron Präzisions с микрофони МК301 и МК221 [1,2]. Аналитичните зависимости и графични резултати са реализирани посредством Mathcad и налични компютърни конфигурации ъпгрейдвани с високо скоростни дискове и допълнителна оперативна памет (закупени със средства по проекта).

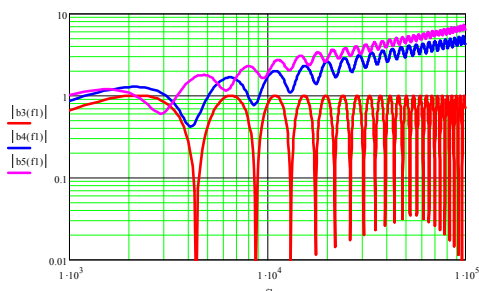
**III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОД**

Благодарение на извършените теоретични изследвания част, от които са представени на Фиг. 1 и Фиг. 2, са изведени аналитични и графични зависимости за изчисляване на звуковото налягане по оста на излъчване на кръгъл конусен бутален акустичен излъчвател с ефективен радиус  $a=0,1145$  при честота  $f=4440$  Hz и при височини на конусната мембрана съответно  $h=0$ , в синьо  $h=0.05725$  (съответстваща на  $120^\circ$  централен ъгъл на конуса) и в розово  $h=0.1145$  (съответстваща на  $90^\circ$  централен ъгъл на конуса). На фиг. 3 е представена съпоставка на измерено експериментално звуково налягане на високо говорител ВВК201, който е със ефективен радиус –  $a=0.08$  m. и височина на конусната мембрана –  $h=0.024$  m. при разстояния  $r=0.002$ ,  $r=0.012$ ,  $r=0.06$ ,  $r=0.12$ ,  $r=0.24$ ,  $r=0.48$ . и аналитично пресметнати стойности чрез предложен от колектива аналитичен израз (1) сравнени известен израз [3] за определяне на звуковото налягане на плосък бутален излъчвател. В следствие на изследването на пространствените характеристики на кръгъл конусен бутален излъчвател се осъществи в

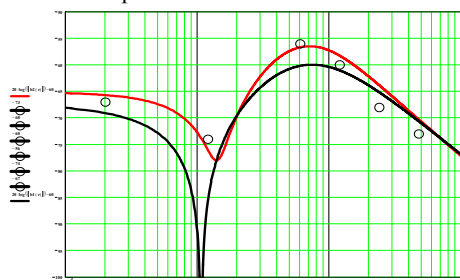
Mathcad се осъществи система за тримерно изобразяване на характеристика на насоченост показана на фиг. 4.



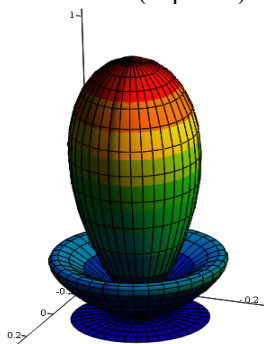
Фиг. 1. Графично сравнение на звуково налягане на конусни мембрани с различни височини при честота  $f=4440$  Hz и съпоставено спрямо разстоянието  $g$ .



Фиг. 2. Графично сравнение на звуково налягане на конусни мембрани с различни височини при разстояние  $g=0.045$  m.



Фиг. 3. Измерено звуково налягане на високоговорител ВВК201БГ съпоставено с аналитично получени резултати чрез решаване на: с известен израз (черно) и израз предложен от колектива (червено).



Фиг. 4. Примерна диаграма на насоченост на конусна мембрана.

Формулиран е израз за определяне на звуковото налягане по оста на излъчване на кръгъл конусен бутален излъчвател:

$$p_{max} = \frac{k}{2} \int_0^1 \frac{x \cdot a \cdot \sqrt{a^2 + h^2} \cdot e^{-jk \cdot \sqrt{(r-x-h)^2 + a^2 \cdot x^2}}}{\sqrt{(r-x-h)^2 + a^2 \cdot x^2}} dx \quad (1)$$

където:

$x$  – радиус вектор

$a$  – ефективен радиус на мембраната

$r$  – разстояние от излъчвателя до точката на наблюдателя по оста на излъчване.

$h$  – височина на конусния излъчвател

$k = \frac{2\pi f}{c}$  – вълново число

$f$  – честота

$c$  – скорост на звука във въздуха

Научният колектив предлага израз (1) да се използва за определяне на оптимална височина (централен ъгъл) при който се постига възможно най-малко ниво на минимума в близката зона и съответно максимални стойности на звуковото налягане в работния честотен диапазон на конусни мембрани използвани при ниско честотни високо-говорители.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

- „Теоретичен анализ на пространствените характеристики на кръгъл бутален акустичен преобразувател с конусна форма на мембраната“ - Национална научна конференция АКУСТИКА 2017 Година XIX, брой 19, Декември 2017 г. ISSN 1312-4897. (Приета за публикуване);

- „Теоретичен анализ на звуковото налягане по оста на излъчване на кръгъл бутален акустичен преобразувател с конусна форма на мембраната в близката зона“ - Национална научна конференция АКУСТИКА 2017 Година XIX, брой 19, Декември 2017 г. ISSN 1312-4897. (Приета за публикуване);

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. I. Pliev, E. Sirakov, H. Zhivomirov. Acoustic examination of the anechoic chamber at Technical University - Varna. Journal of Acoustics, XVI, 2014
2. Марков Г., Ек. Сираков, „Генериране на измерва-телни сигнали с различна форма на обвиваща чрез използване на MATLAB“, сп. „Акустика“, 2016г.
3. Илиев И., Ек. Сираков, Хр. Живомиров. Изследване на акустичната близка зона на кръгъл излъчвател. UNITECH'2013, Gabrovo, ISSN: 1313-230X, Vol. II, pp. II-59–II-63, 2013.

#### За контакти:

доц. д-р инж. Екатеринослав Сираков, Катедра „Комуникационни техники и технологии“ при ФИТА на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 509Е, GSM: +359889579004, e-mail: katirosirakov@abv.bg

#### Рецензенти:

1. проф. д-р Ч. Александров, ВВМУ „Н.Вапцаров“;
2. доц. д-р Ек. Димитрова, ТУ-Варна;

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВИХРОВИ ТОКОВЕ ВЪВ ФЕРИТНИ МАГНИТО-МЕКИ МАТЕРИАЛИ ЗА СИЛОВАТА ЕЛЕКТРОНИКА (РЕЗЮМЕ)

### INVESTIGATION OF EDDY CURRENTS IN FERRITES FOR POWER ELECTRONICS

Project Leader Prof.PHD V. Valchev

**Abstract:** This project presents an advanced measuring set up, results and obtained wide band (133Hz ÷ 50MHz) impedance models of ferrites used in power electronics. Measuring guidelines are formulated to provide sufficient accuracy and proper impedance derivation. Based on the results wide-band equivalent electrical circuit models of the measured impedances are synthesized, which are afterwards used for the electrical properties extraction. Since founded on physics rather than on just a curve-fit, the obtained models are believed to be applicable to other ferrite grades too.

**Keywords:** eddy current losses, ferrites, wide band impedance models

**Ключови думи:**(на български): вихрови токове, феритни материали, широкофреkwентни модели

**Ръководител на проекта:** проф. д-р инж. Венцислав Вълчев

**Работен колектив:**

1. проф. д-р инж. Венцислав Церов Вълчев
2. инж. Теодора Пламенова Тодорова
3. Евгени Николаев Малев- студент, магистър р.о., сп.Електроника, Стилиян Николаев Колев- студент, магистър р.о., сп.Електроника,

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2 499 лв.**

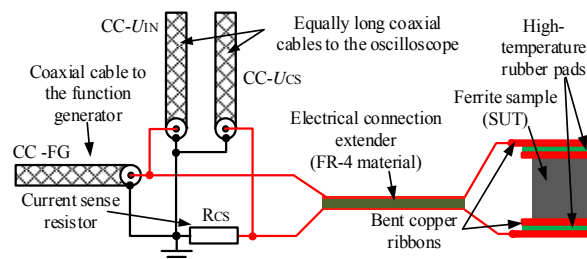
#### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Оценката на вихровите токове в магнитните сърцевини е възможна при използване на информация за електрическите свойства на съответните материали. Известно е, че загубите от вихрови токове във феритните сърцевини са пропорционални на квадрата на работната честота.

Изследват се опитни образци с различна форма и размер, като изследванията се правят в широк честотен диапазон (133Hz÷50MHz) и при няколко температури на материала- 25°C, 85°C, 100°C, 120°C. Синтезираните модели под формата на заместващи еквивалентни електрически схеми, допринасят в търсене на характерни зависимости, полезни при заместващи структури (схеми, модели) за различни по големина и форма изследвани образци.

Опитните образци представляват рамена, изрязани от феритна сърцевина тип PQ. Изследват се общо четири образца-средното и крайното рамо на PQ сърцевина размер 40, както и същите на PQ сърцевина размер 50.

Реализация на електрическите връзки между опитния образец, сигналния генератор и осцилоскопа са показани на Фиг.1.



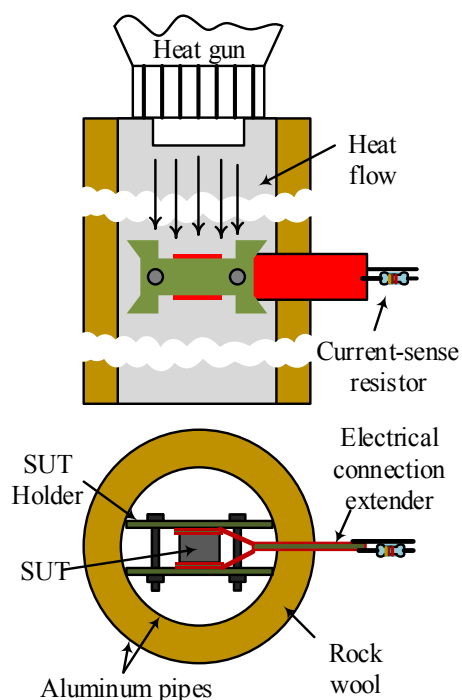
Фиг. 1. Реализация на електрическите връзки между опитния образец, сигналния генератор и осцилоскопа.

#### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

Използва се и система за нагряване, изобразена на фиг. 2. Тя се състои от две различни по диаметър и с еднаква дължина алуминиеви тръби, като тази с по-малкия диаметър е разположена коаксиално вътре в обема на тръбата с по-големия диаметър.

Основни цели на проекта са както следва:

- прецизирането и систематизирането на получените резултати от определяне импеданса на четирите опитни образца;
- синтезиране на еквивалентни заместващи електрически схеми, като в процеса на моделиране се търси наличие на дадени закономерности;
- анализ на получените резултати.



Фиг. 2 Система за нагряване на опитните образци

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Синтезираните модели могат да бъдат използвани за извличане на присъщите диелектрични свойства на изследвания феритен материал, както ще се покаже по-късно. Представявайки компактна форма на представяне на получените данни, разработената базова заместваща схема, заедно с конкретните стойности на изграждащите я елементи, улеснява пренасянето и популяризирането на резултатите.

Едновременно с това дава възможност за по-гъвкаво използване в сравнение с експериментални резултати, тъй като може да генерира стойности за произволна честота в разглеждания интервал, докато експерименталните резултати са ограничени до 18 дискретни честоти.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Teodora P. Todorova, Vencislav C. Valchev, Alex Van den Bossche, Modeling of Dielectric Properties of Mn-Zn Ferrites Taking into Account the Frequency of Occurrence of the Dimensional Resonance, **IF=0,5**. Journal of ELECTRICAL ENGINEERING (submitted).

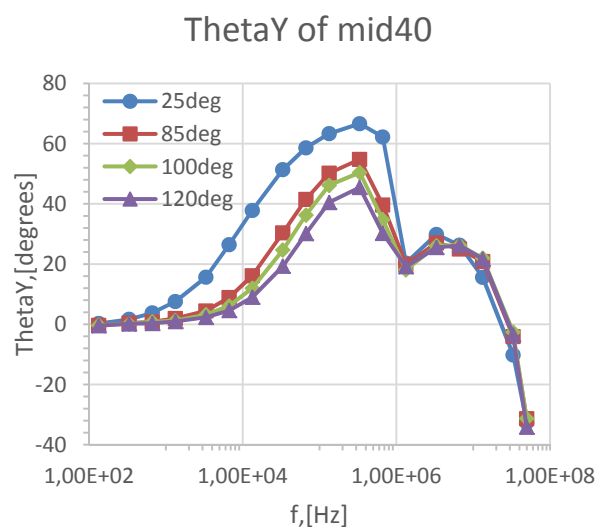
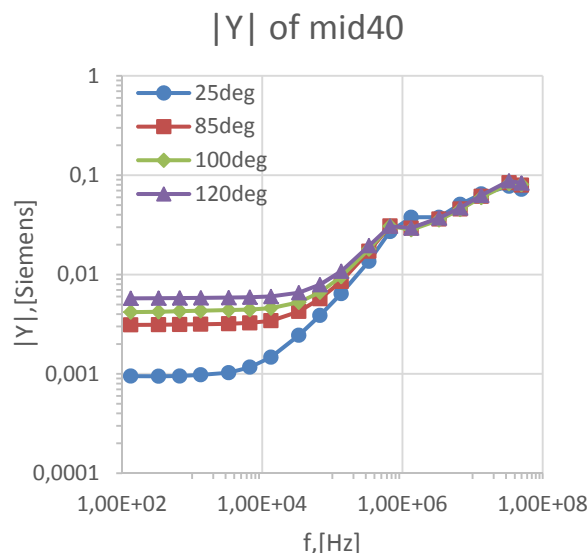
#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] [1]. F. Fiorillo, C. Beatrice, O. Bottauscio and E. Carmi, "Eddy-current losses in Mn-Zn ferrites," IEEE Trans. on Magnetics, vol.50, no. 1, Jan. 2014.  
 [2] [2]. Kaschke Components, GmbH, "Data book Ferrites and coilformers," 26 Oct. 2016. [Online].

Available:

<http://www.kaschke.de/en/company/downloads/>.

[3] [3]. E. C. Snelling and A. D. Giles, Ferrites for Inductors and Transformers, Research Studies Press, 1983.



Фиг. 3. Експериментално получени стойности за комплексната проводимост на тестов образец mid40 (средно рамо от изходна сърцевина PQ40): а) абсолютна стойност; б) аргумент.

**За контакти:** проф. д-р инж. Венцислав Цеков Вълчев, Катедра "ЕТМ" при ФИТА на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 612А,Е, тел. +35952383266, e-mail: venci.valchev@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. проф. д-р инж. Чавдар Александров, ВВМУ, 2. доц. д-р инж. Никола Николов, ТУ Варна

**ИЗСЛЕДВАНЕ УМОРНАТА ЯКОСТ В ЗОНАТА НА ЗАВАРЯВАНЕ НА АУСТЕНИТЕН КЛАС СТОМАНА (SS904L) НАМИРАЩА ПРИЛОЖЕНИЕ В ХИМИЧЕСКАТА ПРОМИШЛЕННОСТ (РЕЗЮМЕ)**

**RESEARCH FATIGUE STRENGTH IN THE WELDING AREA OF STAINLESS STEEL(SS904L) USED IN CHEMICAL INDUSTRY**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Yaroslav Argirov**

**Abstract:** The aim of the project is to update the resonance fatigue test bench and to increase the experience of the project team in determining fatigue strength of materials, designing and manufacturing test specimens of welded joints. Vibration fatigue stands are managed via the MyRIO (NI) hardware platform. Test samples of welded austenitic stainless steels are designed, manufactured and tested. The universal  $\omega_n(s)$  formula is used to obtain elastic material constants of several natural transverse vibration frequencies

**Keywords:** welded joints, fatigue, Young’s modulus

**Ключови думи:** Умората на инженерните материали, уморни пукнатини, циклично натоварване, дефекти в структурата

**Ръководител на проекта:** доц. д-р Ярослав Аргиров

**Работен колектив:**

доц. д-р Ярослав Борисов Аргиров –кат. МТМ, МТФ  
инж. Георги Георгиев Георгиев – докторант кат. МТМ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2500 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Целта на настоящият проект е чрез технологично усъвършенстване на наличните стендове, разработване на нови методики и приспособления, усвояване на технологии за получаване на композитни материали и изработване на образци заварени съединения да се повиши капацитета на основното звено за провеждане на изследвания в областта умора на материалите.

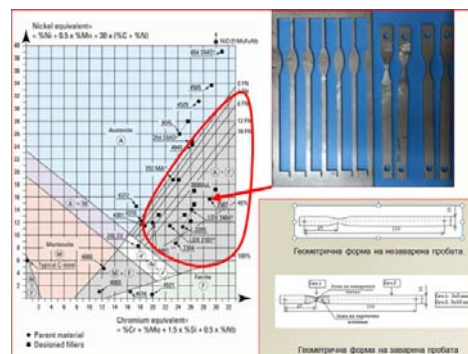
**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

**2.1. ПОСТАНОВКА НА ЗАДАЧАТА**

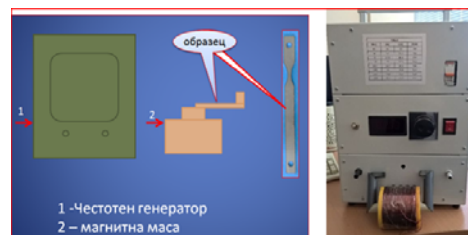
Методи и изследователски техники, математически и физически модели.

Основната задача е провеждане на заложените експерименти на докторанта с апаратура която включва:

- уточняване честотния диапазон на работа и проектиране на магнитна маса,
- проектиране и изработване на пробни образци от дуплексна стомана 2507 (изходни и заварени, ел. дъгово) фиг.1
- адаптиране на честотния генератор с магнитната маса фиг.2.



Фиг.1 Изрязване на пробните тела



Фиг.2 Схема на установката

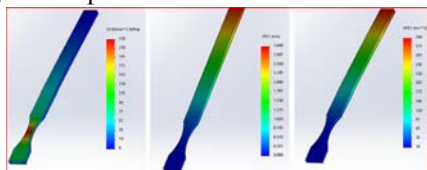
**3. Научни изследвания:**

**3. 1. Теоретични изследвания**

**3.1.2.Изчисляване на максималните премествания и напрежения на заварени образци.**

Провеждане на компютърно симулационен анализ на разглежданите проби посредством инструмента Static от менюто New Study. Разглежданият заварен образец (стомана 2507) е тестван на

натоварване 230Мра. и амплитуда 6мм. пробният образец се разруши след 209 358цикъла фиг.4.



Фиг.4 Компютърно-симуляционен анализ на заварени проби (стомана 2507)

### 3. 2. Експериментални изследвания

#### 3.2.1. Сравнителен анализ по отношение уморните характеристики на изследваните проби (заварена и незаварена).

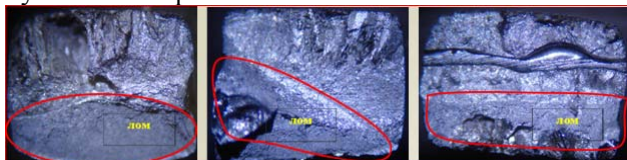
От получените резултати се наблюдава, че над 300 000 цикъла наблюдаваните проби са в установен стадии на уморна якост, като напреженията в този стадии за незаварената проба са 326 Мра , а за заварените проби са 200Мра. фиг. 5.



Фиг. 5. Крива на Вьолер построена в резултат на получените експериментални данни.

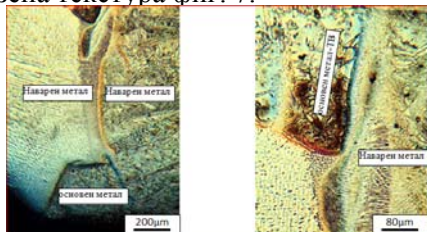
#### 3.2.2. Фрактографски и микроструктурен анализ

От проведените изследвания се наблюдава добре изразения лом, но трудно може да се отчете фокуса на зараждане на пукнатината фиг. 6.



Фиг. 6. Фрактография на заварени проби

От микроструктурния анализи може да се отчете сравнително тясна зона на термично влияние е и непосредствено до нея се наблюдава основния метал, който има изразена текстура фиг. 7.



фиг.7. Микроструктура на заварен образец а) зоната на разрушаване , x50, б) зона на сплавяване, x 125

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Установено е максималното напрежение и брой цикли за разглежданата стомана.

Компютърно-симуляционния анализ е адекватен и пресъздава реалния експеримент, като може да се използва за предсказване на резултатите.

Направен е симуляционен анализ на уморни изпитания при заварени проби от стомана SAF2507.

Проведен е сравнителен анализ по отношение кривата на Вьолер за двата типа проби.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2016 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1.Георгиев Г. „Влияние на структурата върху разпространението на пукнатини в зоната близка до прага на разпространение“Машиностроителна техника и технологии”, НТС, ТУ-Варна, Брой 1, 2016г., ISSN 1312-0859.

2.Georgi Georgiev, Yaroslav Argirov, Tatiana Mechkarova, Modeling of shaft – wheel from centrifugal pump made of duplex steel saf2507 and simulation of strain and fatigue curves „ndt days 2017”/ „Дни на безразрушителния контрол 2017”

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1] Аргиров Я., Определяне на уморна якост на листов материал след ГКН., „Научни известия на Съюза на учените – Варна“, бр.1, 2015г., 74-78с., ISSN 1310-5833

[2] Аргиров Я., Компютърно-симуляционен анализ за определяне на максималните напрежения и премествания при изследване умората на материалите, “Машиностроителна техника и технологии”, НТС, ТУ-Варна, бр.1, 2015г., 49-54с., ISSN 1312-0859

[3] Argirov J. , Yankova R. , Antonov G., Study Fatigue in Materials of Drill Pipes, TEM JOURNAL - Technology, Education, Management, Informatics, ISSN 2217-8309 Tern Journal , Vol. 5, № 1, February 2016, pp 50-55.

[4] Георгиев Г. „Фрактографски изследвания на проби след уморни изпитания в зоната на разрушаване., “Машиностроителна техника и технологии”, НТС, ТУ-Варна, Брой 1, 2016г., ISSN 1312-0859;

#### За контакти:

доц. д-р Ярослав Аргиров, Катедра “Машиностроителна техника и технологии” при МТФ на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 210М, тел. +359878148159, e-mail: [jaroslav.1955@abv.bg](mailto:jaroslav.1955@abv.bg)

Рецензенти: 1. доц. д-р инж. П. Дичев – ВТП, ТУ-Варна; 2. доц. д-р инж. Г. Люцканов – ВНВМУ-Н. Й. Вапцаров



## ПОЛУЧАВАНЕ НА ЛЯТИ МЕТАЛНИ КОМПОЗИТИ И ИЗСЛЕДВАНЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО МЕЖДУ МАТРИЦАТА И УЯКЧАВАЩАТА ФАЗА (РЕЗЮМЕ)

### OBTAINING OF CAST ALLOYS COMPOSITE AND INVESTIGATE INTERACTION BETWEEN MATRIX AND STRENGTHENING PHASE

Project Leader Assoc.Prof.PHD Georgi Antonov

**Abstract:** The main purpose of this study is relevant of possibilities for the production of cast metal matrix composites (MMCs) with a matrix of low melting alloys of type “in vitro”. In this case the investigated MMCs is with metal matrix ZnAlCu alloy and Sn which are reinforced with Cu, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SiC particles.

**Keywords:** composite materials, MMCs, сплав ZnAlCu, Sn, Си, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC,

**Ключови думи:** композитни материали, капилярно формование, вакуум

**Ръководител на проекта:** доц. д-р Георги Антонов

**Работен колектив:**

1. Доц. д-р Георги Антонов – кат. МТМ ,МТФ

3. Г.л. ас. д-р Ярослав Борисов Аргиров –кат. МТМ, МТФ

6. Ас. инж. Даниела Спасова - кат. МТМ, МТФ

8. Инж. Пламен Иванов Стоянов – докторант кат. МТМ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2500 лв.**

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

Композитите намират все по-широко приложение в различни по своето естество индустрии, като делът им непрекъснато се увеличава.

Някои от предимствата на композитите получени чрез леене:

Висока якост - композитните материали могат да бъдат произведени с цел да имат точна специфична якостна характеристика.  
Лекота - композитите са материали, от които могат да бъдат произведени леки детайли, които същевременно да притежават и висока якост.

## II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

### 2.1 Основна задача:

Провеждане на довършителни дейности по изработване на вакуумна установка за получаване на ляти композити, както и свързване на установката с апаратура (индукционна пещ), закупена по проект от 2016г.

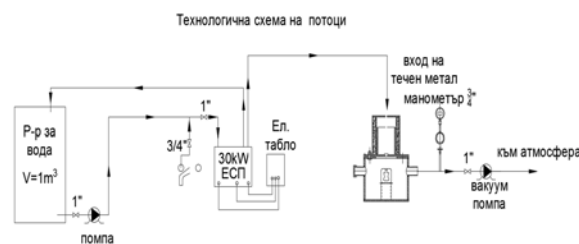
Това е свързано с окомплектоване и пускане в експлоатация на нова лаборатория по специални методи на леене. За тази цел се наложи да се закупят материали и да се вложат в изработването на лабораторията.

Окомплектоването на индукционната пещ включва:

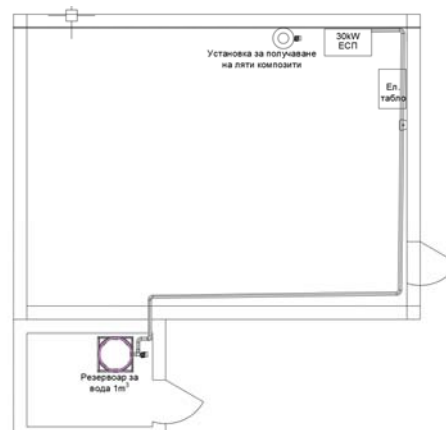
- Разработване на схема и изработка на затворен контур с помпа за охлаждане на индуктора фиг.1.

- Разработване на схема и изработка на захранване на индукционната пещ с мощност 30kw фиг.2.

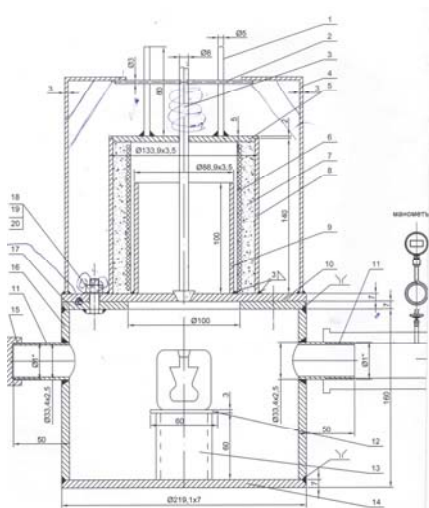
- Изработване на установка за леене на ляти композити и окомплектоването и с арматура фиг.3.



фиг.1. Схема за разпределение на отделните модули в новоизградената лаборатория



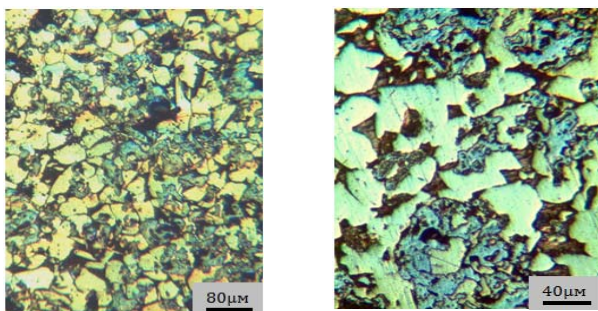
фиг.2. Схема за движение на технологичните и спомагателни потоци



фиг.3. Установа за получаване на ляти композити

## 2.2. Експериментални изследвания

В разработената пещ е получена проба от лят композит с матрица месинг и уякчаваща фаза железни частици (Fe). Получена е фасонна отливка със сложно релефна форма. Основният лят метал е месинг със съдържание на цинк около 34%. При този състав очаквани фази са твърд разтвор на  $\alpha$ -Cu (СЦК, решетка). При протичане на кристализацията използваната сплав преминава през периктектична линия при 902°C с периктектична точка съдържаща 35.1%Zn. Основната фаза е интерметалното съединение  $\beta$  (CuZn) с ОЦК решетка. В температурния интервал 850-550°C интерметалното съединение е с широка степен на хомогенност.



фиг.4 Микроструктури на получения лят композитен материал

Използваните железни частици са разпределени равномерно в целия обем на отливката. За целта е направен структурен анализ със сравнително малко увеличение за да се видят отделните фази и се направи количествена оценка Фиг.(4) От структурата е видно че количествата на отделните фази са разпределени както следва:  $\alpha$ -Cu=50% ,  $\beta$ i =25%, Fe-частици=25%.

## III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Постигнатите резултати:

- ще повишат качеството на провеждане на обучението чрез повишаване ролята на изследванията в учебния процес засягащ свойствата на материалите;
- ще се даде възможност за използване на лабораторията и апаратурата за активизиране на младите преподаватели, както и за привличането на и студенти за научно-изследователската работа.

Проектирана е и изработена лабораторна установа за получаване на ляти композитни материали.

## IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2016 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Пляямен Стоянов „Изследване получаването на ляти композити с основна матрица Cu и Al и уякчаваща фаза навъглероден железен прах и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>“, в „Известия“, на Съюза на учените-Варна, серия „ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ“- 1’ 2016, ISSN 1310-5833, стр.59.

2. Daniela Spasova "Investigation of the production of metal matrix composite with a matrix of low melting alloys of „in vitro“ tipe", „NDT days 2017“/ „Дни на безразрушителния контрол 2017“, Брой 1 (216)

### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. [4] . Moutsatsou A., Grigorios S., “Synthesis of Aluminium-based Metal Matrix Composites(MMCs) with Lignite Fly Ash as Reinforcement Material”,2009 World of Coal Ash Conference-May,2009 in Lexington, KY, USA, p138

[2]. [5] . Кохановский В.А., Мукутадзе М.А., “Матричные материалы антифрикционннх композитов” Вестник ДГТУ. 2001. Т.1. №2(8), ISBN 5-7890-178-5, стр. 58

[3] Dobrzanski L., Kremzer M., “Application of pressure infiltration to the manufacturing of aluminium matrix composite materials with different reinforcement shape”, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2007, p.183

[4] Leon C., Drew R., “Preparation of nickel- coated powders as precursors to reinforce MMCs” - Journal of Materials Science, 2000 - Springer, p.

### За контакти:

доц. д-р Георги Антонов, Катедра „Машиностроителна техника и технологии“ при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 210М, тел. +359888926740, e-mail: e-mail: gea\_print@abv.bg

Рецензенти: 1. доц. д-р инж. П. Дичев – ВТП,ТУ-Варна; 2. доц. д-р инж. Р. Слипещ – (ВСУ) "Черноризец Храбър.

**АНАЛИЗ НА ТОПЛОФИЗИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ТЪНКОСЛОЙНИ  
ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ ПОКРИТИЯ  
(РЕЗЮМЕ)  
ANALYSIS OF THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF THIN  
INSULATING COATINGS**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Penka Zlateva**

**Abstract:** This project presents results from experimental studies for determination of the thermal conductivity coefficient of different composition of thermal insulation material by using the infinite flat layer method. For this purpose an older “Dr. Bok” apparatus capable to carry out investigation by this method is repaired and updated. The thermal conductivity coefficients of two kinds of thermal insulation materials are measured.

**Keywords:** thermal conductivity, thermal insulating material, energy efficiency, method of infinite flat layer, thicknesses

**Ключови думи:** коефициент на топлопроводност, топлоизолационни материали, енергийна ефективност, метод на неограничения плосък слой, дебелини

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Пенка Златева**

**Работен колектив:**

1. маг. инж. Алекси Кръстев Люцканов – редовен докторант – Т, КФ
2. Иван Мариянов Цанев – студент 4 курс в кат.Т, КФ
3. Димитър Иванов Трифонов – студент 4 курс в кат.Т, КФ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2 497,29 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

През последните десетилетия особено актуално е санирането на стари и изграждане на нови сгради енергийно ефективни. Една от причините човечеството да започне да мисли в тази посока е глобалното затопляне. Огромна част от природните ресурси се използват за производство и пренос на енергия, а това винаги е съпроводено с натоварване на екологичната система и потенциални рискове за бъдещето. [7-8]. Ползата от енергийното саниране несъмнено води до намаляване на енергийните разходи не само за отделното жилище, но и за сградата като цяло. Мерките за намаляване на енергийните разходи са свързани с различни елементи от сградата. Повечето от тях са свързани с ограждащите я елементи. Обновяването, свързано с ограждащите елементи, включва укрепвания на конструкцията на самата сграда, хидроизолация на покрива, ремонт на ВиК инсталацията, подмяна на дограмата и цялостна топлоизолация. [3]. В съвременното строителство се използват различни по вид, състав и дебелина топлоизолационни покрития. Не винаги дебелината на слоя топлоизолация е еквивалентна на нейната ефективност [9]. За да се следят показателите определящи ефективността на

топлоизолационните покритие е необходимо използването на различни методи и апарати за изследване на топлофизичните характеристики на течни тънки топлоизолационни покрития и най-вече на коефициента на топлопроводност [4].

Създаването на възможности за закупуване на уред за измерване на дебелини с цел по-прецизно измерване на тънките топлоизолационни покрития както и за определяне на коефициента на топлопроводност дава възможност за интензифициране на научните изследвания в катедра “Топлотехника“; повишаване качеството на провеждане на обучението в реална среда със съвременни методи и средства; активизиране на младите учени, както и привличането докторанти и студенти в научно-изследователската дейност по проблематиката.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Обект на изследване са две течни топлоизолационни покрития ТП1 и ТП2.

ТП1 е течна композиция на водна основа, състояща се от синтетичен каучук, акрилни полимери, диспергирани в тази композиция керамични и силиконови кухи сфери (с размери съответно 0.01mm и 0.02mm), а така също оксиди на титан, калций и цинк.

ТП2 е течен дисперсионен разтвор от чиста акрилна смола, около 60% керамични вакуумни микрокапсули с висока степен на разреждане, специални нискоизлъчващи (Low-e) компоненти и екологични противоплесенни добавки.

За определяне на коефициента на топлопроводност на топлоизолационното покритие е необходимо, то да бъде нанесено върху стъклена плоча (в случая с размери 0,24x0,24x0,008m), топлинните параметри, на която са измерени предварително, след което е нанесено равномерно (с пистолет) покритието. Дебелините на покритията на стъклата и на стъклата с покритие са дадени в табл.1.

Таблица 1

№	ТП1			ТП2		
	$\delta_{ст}$	$\delta_{тп1}$	$\delta_{\Sigma}$	$\delta_{ст}$	$\delta_{тп2}$	$\delta_{\Sigma}$
	m	m	m	m	m	m
1	0,008	0,0004	0,0084	0,008	0,0003	0,0083
2	0,008	0,0004	0,0084	0,008	0,0004	0,0084
3	0,008	0,0003	0,0083	0,008	0,0002	0,0082
4	0,008	0,0002	0,0082	0,008	0,0002	0,0082
5	0,008	0,0002	0,0082	0,008	0,0003	0,0083

По описаната методика в [2] и принцип на действие на стенда в [1] са направени експерименти. Пресметнат е и коефициента им на топлопроводност. Получените резултати са представени в табл.2.

Таблица 2

№	ТП1			ТП2		
	$\lambda_{ст}$	$\lambda_{тп1}$	$\lambda_{екв}$	$\lambda_{ст}$	$\lambda_{тп2}$	$\lambda_{екв}$
	W/(m.K)					
1	0,75	0,0025	0,0524	0,75	0,0025	0,0522
2	0,75	0,0028	0,0579	0,75	0,0027	0,0580
3	0,76	0,0023	0,0560	0,76	0,0023	0,0563
4	0,76	0,0022	0,0543	0,76	0,0022	0,0545
5	0,76	0,0022	0,0539	0,76	0,0021	0,0540

Анализът на резултатите показва, че има добра повтаряемост на получените стойности за коефициентите на топлопроводност на изследваните топлоизолационни покрития.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Въз основа на проведените по-горе експерименти и получените резултати от апаратите за изследване на коефициента на топлопроводност на изследваните течни тънки топлоизолационни покрития може да бъдат направени следните изводи:

1. Полученият резултат за стойностите на коефициента на топлопроводност на топлоизолационни покрития ТП1 и ТП2,

нанесени върху стъкло и изследвани на стенда на „Д-р Бок“ е  $\lambda=0,0024$  W/(m.K).

2. Наблюдава се добра повтаряемост на получените резултати за коефициента на топлопроводност, в зависимост от съдържащите се в тях компоненти и това е основание за потвърждаване на високите им топло-изолационни качества.

Представените по-горе изводи за определеният чрез експериментални изследвания коефициент на топлопроводност по метода на неограничения плосък слой са основание за потвърждаване възможностите за добри приложения на изследваните топлоизолационни материали на места, където съвременните топлоизолационни материали не са приложими.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

о А. Люцканов, Методи за изследване на коефициента на топлопроводност на течни тънки топлоизолационни покрития, Научни трудове на РУ „А. Кънчев“ т. 56, Топлотехника, хидро- и пневматика, ISSN 1311-3321, 2017, (под печат)

о Златева П., Петкова-Слипец Р., Йорданов К., Люцканов А., 3D моделиране на тънки топлоизолационни покрития, НТ на РУ „А. Кънчев“ т.56, Топлотехника, хидро- и пневматика. Дизайн и ергономия, ISSN 1311-3321, 2017, (под печат)

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1] Златева П., Петкова-Слипец Р., Сравнителен анализ на резултатите от измервания на коефициента на топлопроводност на топлоизолационно покритие АКТЕRM, НТ на РУ „А. Кънчев“ т.54, Топлотехника, хидро- и пневматика, ISSN 1311-3321, 2014

[2] Русев Д., П.Златева, Експериментално определяне на коефициента на топлопроводност на топлоизолационен материал АКТЕRM, МТТ, ISSN -1312-0859, 2011, №2

[3] Grigoriev, V.A., V.M. Zorin (ed.) Theoretical Foundations of Heat. Thermal experiment, Handbook, Energoatomizdat, 1988

[4] <http://www.sweethomeeu.com>

[5] <http://www.pestimenergia.bg/thermoshield.htm>

[6] <http://www.izobul.com>

[7] <http://termoking.net/materiali.html>

[8] <http://www.denel.bg>

[9] <http://www.marianbg.com/>

**За контакти:** доц. д-р инж. Пенка Златева, Катедра "Топлотехника" при КФ на ТУ – Варна, ул. Студентска № 1, 404М, тел. +359 52 383 341, e-mail: [pzlateval@abv.bg](mailto:pzlateval@abv.bg)

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Росица Петкова-Слипец;

2. доц. д-р инж. Атанас Мирчев

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПРОГНОЗИРАНЕ НА  
РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА АТМОСФЕРНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ ПРИ  
ПРОИЗВОДСТВЕНИ АВАРИИ  
(РЕЗЮМЕ)**

**RESEARCH ON FORECASTING MODELS FOR  
AIR POLLUTANTS DISPERSION IN CASE OF INDUSTRIAL ACCIDENTS**

**Project Leader assoc.prof. PhD Daniela Toneva**

**Abstract:** Present investigation is focused on comprehensive analyses of different forecasting models with respect to air pollutants dispersion. Experimental- statistical and analytical models are taken under consideration, e.g. Gaussian models, Lagrangian model, Eulerian model. Some software tools for air pollution modeling are presented and compared, e.g. PLUME, PHOENICS, AERMOD

**Keywords:** air pollutants, air quality, industrial accidents, forecasting models

**Ключови думи:** атмосферни замърсители, качество на атмосферния въздух, производствени аварии, прогнозиране

**Ръководител на проекта:** доц. д-р Даниела Тонева- Жейнова

**Работен колектив:**

1. Анета Тодорова - докторант

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 2 500 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Честотата на реализация на големи производствени аварии в България, според националната статистика, е 3,6 събития на всеки 5 години. Само за 2015г. в страната са регистрирани 33 промишлени аварии. Прогнозирането на разпространението на атмосферните замърсители и определяне на обхвата на опасните зони при промишлени аварии се основава на използването на математически модели, описващи поведението на дисперсните системи.

*Основната цел* на проекта е определяне на приложимите методи за прогнозиране на разпространението на атмосферни замърсители, емитирани при промишлени аварии и подпомагане на научно-приложните изследвания в областта на планирането на реакцията към риска в промишлеността. Специфична цел на проекта е повишат научната и приложна значимост на разработваната от докторанта дисертационна тема, чрез провеждане на експеримент за акумулиране на база данни за качеството на атмосферния въздух и подбор на адекватни методи за кратко- и средносрочно прогнозиране на дисперсията на замърсителите.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Вниманието беше насочено към решаване на следните основни *задачи*. Първо: Провеждане на систематични наблюдения и анализи на: концентрацията на ФПЧ10 и ФПЧ2,5. За правилно

интерпретиране на данните са проследени атмосферните условия при всяко измерване – посока и скорост на вятъра, температура на въздуха, влажност на въздуха, валежи. Второ: Структуриране и поддържане на електронен дневник за резултатите от лабораторно- аналитичната дейност. Трето: Аналитично проучване на съществуващите методи за прогнозиране на разпространението на атмосферни замърсители и тестване на приложимостта и адекватността на моделите и процедурите върху акумулираните емпирични данни. Използването на различни формати на електронния дневник, което да позволи тестването на различни модели.

## **III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ**

Извършен е систематичен преглед на методите за прогнозиране на разпространението на замърсители в атмосферния въздух и са идентифицирани приложимите към разпространението на атмосферни замърсители при производствени аварии модели и софтуерни реализации. Изследването е фокусирано върху Гаусови модели, Ойлерови модели и модели на Лагранж. Разгледани са и софтуерните реализации BREEZE, AERMOD/ISC, VISTAS.

Извършена е лабораторно аналитична работа: измерване на концентрациите на ФПЧ10 и ФПЧ2.5 в лабораторни условия и in situ при различни метеорологични условия. Акумулирани са експериментални данни за

тестване приложимостта на подобрания методи за прогнозиране разпространението на замърсители. Използвани са аналитичен и системен подходи, аналитичните модели и експериментално- статистическите модели за прогнозиране разпространението на замърсители в атмосферния въздух.

Конкретните цели, за които се извършва прогнозирането и произтичащите от това изисквания към прогнозата до голяма степен определят какъв и кой конкретен модел за прогнозиране да бъде използван. Най- широко разпространение в практиката имат Гаусовите модели и техните модификации. Те се основават на опростено дифузно уравнение (1).

$$\bar{u} \frac{\partial C}{\partial x} = K_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} + K_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \quad (1)$$

където:

$\bar{u}$  – средна скорост на вятъра;

$C$  – усреднена концентрация

$K_z$  – дифузионен коефициент по направление  $z$ ;

$K_y$  – дифузионен коефициент по направление  $y$ ;

Тъй като в реални условия поне едно от условията, описващи модела е нарушено точността на модела не е висока. Въпреки това в България утвърдената от МОСВ методика за оценка на разпространението на замърсителите от точкови източници се основава на Гаусовия модел. Реализира се с използване на програмния пакет PLUME.

Дисперсионните модели могат да се прилагат с различен успех при различни условия. За прогнозиране на дисперсията в градска среда и по- конкретно в улични каньони са подходящи Гаусови и Лагранжови модели, но само ако се използват в комбинация с параметризиращ метеорологичен модул. Ойлеровите модели (с отчитане на препятствия; с отчитане на терена) също са приложими за случая, но предполагат нерелевантни изчисления, което оскъпява и/или удължава изчислителния процес. За прогнози в градски мащаб Гаусовите модели не са удачни, тъй като изискват еднородност на метеорологичните условия, докато Ойлеровите модели с отчитане на терена са напълно приложими.

Създаването на достоверна прогноза за разпространението на атмосферните замърсители по своята същност е

многокритериална и многоаспектна задача. За нейното решаване е подходящо да се прибегне до декомпозиране и последващ синтез. Положителен пример в това отношение е програмният продукт AERMOD/ISC, използващ отделни предпроцесорни модели за обработка на различни параметри – метеорологични данни; географски данни; застрояване. Така, макар да е базиран на стандартния Гаусов модел този инструмент за прогнозиране на състоянието на качеството на атмосферния въздух може да „надскочи“ стандартните ограничения на оригиналния модел.

Съществуват и се използват множество математични модели и софтуерни пакети за прогнозиране и оценка качеството на атмосферния въздух, но никой от тях не е напълно универсален и приложим за всички случаи.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Тонева Д., А.Тодорова, Т. Станкова, 2017. Изследване на моделите за прогнозиране на разпространението на атмосферни замърсители. Сборник доклади на международна научна конференция UNITECH, 17-18 ноември, ТУ-Габрово, том III, 208-212, ISSN 1313-230X

2. Тонева Д., Тодорова А., 2017, Приложения на Гаусовия модел при прогнозиране на разпространението на атмосферни замърсители, сп. Устойчиво развитие ISSN 1314 – 4138 /под печат/

#### ЛИТЕРАТУРА:

[1]. N. Kozarev, N. Ilieva, Gas Pollutant Dispersion in the Atmosphere at Particular Meteorological Conditions, Journal of University of Chemical Technology and metallurgy, v. 46, 1, 2011, p.61-66

[2] N. Kozarev, N. Ilieva, Plume rise in particular meteorological conditions, Journal of University of Chemical Technology and metallurgy, v. 46, 3, 2011, 305-308

[3] Kozarev N., S. Stoyanov, N. Ilieva, Air Pollution in Port Areas, Proceedings EMPA BUL/017/02, Sofia, 2004, 175-184.

[4] Bosanquet, C.H. and Pearson, J.L. (1936).The spread of smoke and gases from chimney, Trans. Faraday Soc., 32:1249

[5] N.Ilieva, Analysis and Sofia Air Quality Management, autoreferate, PhD thesis, 2012, 46p

**За контакти:** доц. д-р Даниела Тонева, Катедра ”Екология и опазване на околната среда” при КФ на ТУ-Варна, ул. “Студентска“ № 1, 304НУК, тел. +359 52 383 651, e-mail: d\_toneva@abv.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. Я. Янев – ТУ-Варна; 2. доц. д-р инж. В. Янева

**ИЗГРАЖДАНЕ НА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЯ,  
СЕМИНАРИ И КОНФЕРЕНЦИИ  
(РЕЗЮМЕ)  
BUILDING OF INFRASTRUCTURE FOR CONDUCTING TRAININGS,  
SEMINARS AND CONFERENCES**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Hristo Nenov**

**Abstract:** The proposal for a research project is based on the idea and the need to continue the work group research carried out on previous projects related to the development of different hardware and software solutions and to create a material technical base ensuring the proper functioning of the IT ++ programming club.

**Keywords:** computer architectures, renewable energy sources, scientific conference, seminars, workshops.

**Ключови думи** компютърни архитектури, възобновяеми енергийни източници, научна конференция, семинар, олимпиада, работна среща.

**Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Христо Ненов**

**Работен колектив:**

1. доц. д-р инж. Христо Ненов
2. доц. д-р инж. Ангел Маринов
3. Николай Василев Михалев
4. Дарена Мартинова Иванова
5. Йоанна Илиева Самоходова
6. Десислава Миткова Славова
7. Теодора Йорданова Койчева
8. Десислава Красиминова Кръстева
9. Александър Росенов Георгиев
10. Валентина Огнянова Илиева

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5000 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ (11 PT TIMES NEW  
ROMAN, STYLE SUBTITLEA)**

Предложението за научно-изследователски проект е породено от идеята и от необходимостта да се продължат изследванията на работния колектив, проведени по предходни проекти, свързани с тематиката за разработването на различни апаратни и програмни решения, както и да се създаде материално техническа база осигуряваща нормалното функциониране на клуба по програмиране IT++.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Задачите които подлежат на изпълнение са:

1. Изследване на тенденциите в съвременните процесорни архитектури на персонални компютри(CPU).
2. Изследване на възможности за управление на възобновяеми енергийни

източници (ВЕИ) чрез едочипов компютър Arduino.

3. Изготвяне на инфраструктура за провеждане на научни форуми;
4. Изготвяне на система за съхранение на научните постижения на клуба;
5. Провеждане на научна конференция в областта на IT технологиите;
6. Провеждане на олимпиади и състезания;
7. Провеждане на курсове за обучение;
8. Провеждане на семинари и работни срещи;
9. Участие в научни форуми;
10. Публикуване на резултати от проекта.

Изследване на тенденциите в съвременните процесорни архитектури биха дали възможност за натрупване на информация, която поради ред причини производителите на процесори не публикуват. Това би дало възможност за анализ и систематизиране на информацията.

Изследването на възможности за управление на възобновяеми енергийни

източници (ВЕИ) чрез едночипов компютър Arduino. Под ВЕИ в контекста на изследването се има предвид фотоволтаична система. Изследването ще даде отговор кои от процесите по управлението на един фотоволтаик (управление на преобразувателите, позициониране и др.) би било удобно и ефективно да се контролират от Arduino. Разработване на експериментална и материална база за провеждане на научни форуми и събития. Провеждане на обучителни курсове и семинари. Изследвания и обучение на студенти в областите на програмното и апаратното осигуряване в настоящият ИТ свят (мобилни технологии, изкуствен интелект, приложно и системно програмиране, комуникации, управление на подвижни обекти, роботика).

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ.

Резултатите от изследването на съвременните процесорни архитектури и анализа върху събраната информация са добра база за актуализиране на дисциплината „Компютърни Архитектури“ участваща в учебния план на специалност „КСТ“ и на дисциплината „ОККА“ от учебния план на специалност „СИТ“.

Намирането на ефективно и удобно средство за управление на възобновяеми енергийни източници посредством едночипови компютъри с големи

възможности би способствало за внедряването на подхода в практиката.

Закупената апаратура ще даде възможност за създаване на материална база на клуба, каквато в момента липсва. По този начин се подобряват и предпоставките за извършване на основните дейности, научни форуми, обучение и експериментални изследвания и приложения на получените резултати.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. ТОМ- България, април 2017 година, “Създаване на устройство за разпознаване на банкноти в помощ на хора със зрителни проблеми”
2. Студентска научна сесия ТУ Варна 2017 г. ( Първо място в категория Автоматизация и електроника );
3. Участие в Нощта на науката, септ. 2017 г.;
4. Джуниър Ачийвмънт Пловдивски панаир 2017г.

**За контакти:** доц. д-р инж. Христо Ненов, Катедра ”Софтуерни и Интернет технологии” при ФИТА на ТУ-Варна , ул. Студентска № 1, 305ТВ, тел. +35952383604, e-mail: h.nenov@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. В.Божикова – ТУ-Варна; 2. проф. д-р инж. Д.Юдов – Бургаски свободен университет.



## ИЗРАБОТВАНЕ И УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА АВТОМОБИЛИ ЗА УЧАСТИЕ В SHELL ECO MARATHON (РЕЗЮМЕ)

### PRODUCING AND IMPROVING THE VEHICLES FOR PARTICIPATION IN SHELL ECO MARATHON

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Rosen Hristov**

**Abstract:** Shell Eco-marathon is an annual contest to drive the longest possible distance on the least amount of fuel. Participants build special vehicles to achieve the highest possible fuel efficiency. This educational platform encourages innovation, reinforces conservation and fosters the development of leading technology for greater energy efficiency. As a result was produced an improved car by which we can participate in the international competition Shell Eco marathon . A system of Gasoline fuel injection based on the EMU Master was made. We participated in Urban Concept competition with internal combustion engine as energy source.

**Keywords:** air pollutions, car, ecology, fuel economy, eco marathon

**Ключови думи:** автомобил, екология, еко маратон, икономия на гориво, токсичност

**Ръководител на проекта:** доц. д-р инж. Росен Христов

**Председател на клуба:** инж. Даниел Костадинов

**Работен колектив:**

1. Гл. ас. д-р инж. Радостин Димитров Димитров – КСТУ Варна
  2. инж. Величка Росенова Георгиева – докторант ТТТ, МТФ
  3. Пламен Илианов Несторов - студент ТТТ, МТФ
  4. Георги Ивелинов Костов - студент ТТТ, МТФ
  5. Стамат Илиев Стаматов - студент ТТТ, МТФ
  6. Кристиан Божидаров Мичев - студент ТТТ, МТФ
  7. Павел Иванов Стоилов - студент ТТТ, МТФ
  8. Веселин Ивов Методиев - студент ТТТ, МТФ
  9. Димитър Александров Стойчев - студент ТТТ, МТФ
  10. Християн Красимиров Георгиев - студент ТТТ, МТФ
  11. Александър Росенов Георгиев - студент СИТ, ФИТА
- и др. студенти

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 4 992 лв.**

#### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Shell Eco-marathon се провежда на три континента - Европа, Азия и Америка, изключително мащабна кампания като това в Европа е най-голямото и с най-силна конкуренция. Събитията предизвикват дебат за бъдещето на транспорта и вдъхновява млади инженери, за да достигнат границите на ефективността на използване на горивото. Отборите използват добре познатите бензин и дизелово гориво, алтернативни източници на енергия – водородни клетки, електроенергия, слънчева енергия, биогорива.

Целта на състезателите е да изминат максимално разстояние с един литър гориво/единица енергия. Има две категории, „Прототипи” и автомобили „Градски тип”. В категорията „Прототипи” се надпреварват автомобили, чийто дизайн са използвани футуристични аеродинамични форми. В категорията „Градски тип” се състезават по-

разпознаваеми автомобили, които изглеждат като обикновено пътническо превозно средство.

Shell Eco-marathon играе важна роля в развитието на интелигентната мобилност, защото вдъхновява младите и учени да мислят креативно по отношение на енергийната ефективност на горивата и да претворяват иновативни идеи на практика.

#### II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА

При по-ниските скорости на движение в състезанието най-голямо съпротивление оказва триенето в лагерите и на гумите с настилката. Акцентът в тазгодишната разработка е конструирането на рама, която да е с нужните параметри, устойчива на промени в геометрията, без да е ненужно утежнена. Предвижда се някои от елементите да се изработят впоследствие от карбонови тръби.

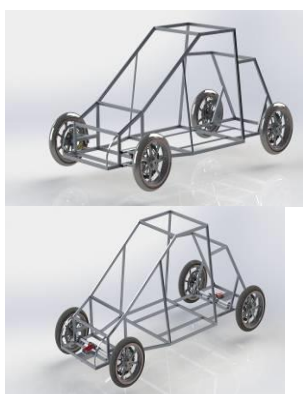
Като основа за разработката на задвижването се използва двигател Пежо 125 cm<sup>3</sup>. Оригиналната система за впръскване на горивото може да се замени с универсалната апаратура за управление на двигател ECU Master EMU.

Разработени са 3D модели на автомобила на програмните продукти MAYA и Solid Works. Изследвано натоварването на рамата чрез тези софтуерни решения и се коригира конструкцията на автомобила. Беше изработен макет на рамата на 3D принтер.



Фиг. 1 Модел на рамата на автомобила

Основната причина за навлизането на системите за електронно управление на двигателите са завишените изисквания към количеството на вредните емисии, излъчвани от автомобилите (NOx, CO, HC, прахови частици, шум) Наличието на компютъризирани системи налага нуждата от познания в областта на цифровата и аналоговата електроника, както и задълбочени познания свързани с микропроцесорната техника. В помощ на проекта е направен анализ на видовете процесори, използвани при проектирането и създаването на компютърното управление на отделни системи в автомобила и двигателя.



Фиг. 2 Два варианта на окачването



Фиг. 3 Момент от практическото изработване на рамата

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Натрупаният положителен опит от участието в Шел Екомаратон и сравняването с постиженията на другите участници в състезанието даде възможност да се набележат конкретни нови решения в аеродинамиката, задвижването и управлението на автомобила градски тип. Следващото състезание ще бъде в Лондон, Великобритания на нова писта, което ще даде възможност на екипа да се изяви и намери верни конструктивни решения.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Димитров Р., Анализ на процесорите използвани в автомобилната електроника, Научно-техническа конференция ЕКО Варна, Варна 2017 г., ISSN 2367-6299, ТУ – Варна

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Heywood J.B. - Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 1988
- [2]. Stojadinovic, Nenad (2014). Arduino controlled fuel injection for small engines, Silicon Chip, ISSN 1030-2661, 13 -18 p.
- [3]. Stuart Macey, H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging, Design Studio Press, 2009

#### ЗА КОНТАКТИ:

доц. д-р инж. Росен Христов, Катедра "Транспортна техника и технологии" при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 805М, тел. +35952383321, e-mail: rosen.hristov@tu-varna.bg

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж.Б.Пронев – ТУ-Варна;

2. проф. д-р инж. Михаил Серафимов – ТУ-Варна.

**ОБОРУДВАНЕ НА „МОРСКИ КЛУБ“ ТУ-ВАРНА С МАТЕРИАЛНА БАЗА С  
ЦЕЛ ИЗСЛЕДВАНЕ МОРЕХОДНИТЕ КАЧЕСТВА НА ЛОДКА ТИП ЯЛ-6 ПОД  
ВЕТРИЛА  
(РЕЗЮМЕ)**

**EQUIPMENT "SEA CLUB" TU-VARNA WITH FACILITIES FOR THE  
PURPOSE OF THE TESTING MARINE QUALITIES OF THE BOAT TYPE  
YL-6 WITH SAIL**

**Project Leader Assoc.Prof.PHD Yaroslav Argirov**

**Abstract:** "Sea Club" TU-Varna is a students organization of the Technical University-Varna, who are trained mainly in the following fields: shipbuilding, shipping and ship machines and mechanisms. The main purpose is acquiring knowledge and skills in maritime sailing, shipbuilding, etc. It is extremely difficult to achieve without having its own base with at least several universal marine vessels and equipment for training in rowing and sailing. At the moment, the club only has a meeting room for members and enthusiasm.

**Keywords:** sailing, regatta, boat, rowing, marine practice, sailing vessel

**Ключови думи:** ЯЛ-6, ветроходство, регата, лодка, гребане, морска практика, ветроходен съд

**Ръководител на проекта:** Доц. д-р инж. Ярослав Борисов Аргиров  
**Председател на клуба:** студент Ивелина Йорданова Минкова

**КОЛЕКТИВ:**

1. Доц. д-р инж. Георги Стефанов Антонов, МТФ
2. маг. инж. Гергана Тодорова Русева–докторант, МТФ, кат.МТМ
3. Александър Гавраилов Иванов – студент, КФ, кат. ККММ
4. Христо Йорданов Христов – студент, КФ, кат. ККММ
5. Десислава Йорданова Петкова – студент, КФ, кат. ККММ
6. Доника Атанасова Илиева – студент, СИТ, кат. КНТ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 5000 лв.**

**I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Провеждане на обучение и участие в масово-спортни състезателни изяви на студентите от съществуващия „Морски клуб“ към ТУ-Варна изисква съответно оборудване и материални средства. Лодката тип ЯЛ-6 е една универсална възможност за обучение на студенти по морско дело, гребане, ветроходство така и за задължителното обучение по морска практика на студенти от ТУ-ВАРНА, специалност „Корабоводене“.

ЯЛ-6 е универсален морски съд за обучение по морска практика, гребане и ветроходство. Не случайно този клас лодки се използва за обучение в морските училища и школи. Лодката е без допълнителен плавник (фалшкил или шверт). Това дава възможност за акостиране на морския съд на необорудван бряг. Товароподемността по отношение на хора е 8 човека. През последните години същата се изработва от

композилен материал на полимерна основа (фибростъкло и полиестерна смола). Основен производител на този тип лодки е фирма „Лодкостроител К“ – Тутракан.

По отношение на оборудването лодката може да бъде окомплектована или като гребна, или като гребно-ветроходна. С цел повишаване безопасността на лодката по отношение на потъване при евентуално обръщане последните типове лодки се проектират с водонепроницаеми балони под банките.

По отношение на масово-спортни състезателни прояви с този тип лодки се организират няколко регати – гребни и ветроходни. През месец март всяка година се провежда най-масовата регата „Трети Март“, в която вземат участие състезатели от цялата страна.

**II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

„Морски клуб“ ТУ-ВАРНА е организация на студентите от университета, обучаващи се

основно в специалности: корабостроене, корабоплаване и корабни машини и механизми, с основна цел усвояване на знания и умения по морско ветроходство, корабомоделизъм и т.н. това е изключително трудно да се постигне без наличие на собствена база с поне няколко универсални морски съда и съответно оборудване за обучение по морска практика, гребане и ветроходство.

### III. ПОСТАНОВКА НА ЗАДАЧАТА:

Цел: закупуване на стандартна гребно ветроходна лодка тип-Ял 6 и нейното дооборудване с рангоут такелаж и ветрила.

Задачи:

1. закупуване на лодката
2. оборудване на лодката с необходимото оборудване за плаване под ветрила.
3. обучение и подготовка на екипаж от ТУ-Варна за участие с лодката в спортни мероприятия.

### IV. РЕЗУЛТАТИ:

#### 4.1. ТЕОРИТИЧНИ РЕЗУЛТАТИ:

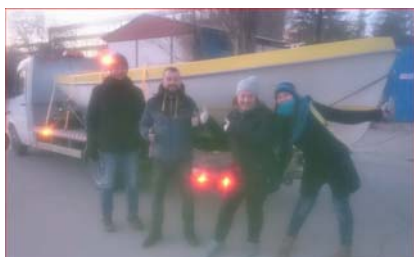
Провеждане на теоретичен курс по ветроходство с членовете на Морския клуб. В курса се включиха и допълнително желаещи от ТУ – Варна.

#### 4.2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ:

За провеждане на реално обучение по ветроходство и гребане се изпълни първата заложена задача- закупуване на масова лодка за обучение тип Ял 6 фиг. 1. и фиг. 2.



Фиг. 1. Лодка Ял 6 произведена в з-д „Лодкостроител“ Тутракан



Фиг. 2. Транспортиране на Лодка Ял 6 до ТУ-Варна

### V. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Допълнително лодката е оборудвана, за участие във ветроходни регати. Целта е морска подготовка и ветроходно обучение на членовете от морския клуб към ТУ-Варна.

Положено е началото за участие на студенти от ТУ-Варна във ветроходни регати фиг.3.



Фиг.3. Участие във ветроходна регата 3-ти Март 2018г. с новозакупена лодка Ял 6 собственост на ТУ-Варна

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Blyth A. STIX Numbers and Seaworthiness // "Yachting Monthly", August 2002, p.56-59.
2. Coles A. Heavy Weather Sailing. London, Adlard Coles LTD, 1980.
3. Finot J.-M. 60'Open, the conditions of safety, past evolution, current state, future // Groupe Finot, 1999.
4. ISO 12217-2 "Sailing boats of hull length greater or equal to 6 m". 1999-2002.
5. Sheahan M. Standards for Stability // "Yachting World", August 2002, p.88-92.
6. Stephens O., Kirkman K., Peterson R. Sailing Yacht Capsizing //The Fifth Chesapeake Sailing Yacht Symposium. 1981. p.37-58.
7. Назаров А.Г. Остойчивость парусных яхт и малых судов // "Шкипер" №1-2 2003.

#### За контакти:

доц. д-р Ярослав Аргиров, Катедра "Машиностроителна техника и технологии" при МТФ на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, 210М, тел. +359878148159, e-mail: [jaroslav.1955@abv.bg](mailto:jaroslav.1955@abv.bg)

**Рецензенти:** 1. доц. д-р инж. П. Дичев – ВТП, ТУ-Варна; 2. доц. д-р инж. Г. Люцканов – ВНВМУ-Н. Й. Вапцаров

**ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗУЧАВАНЕ НА ТРАДИЦИИТЕ И ОБИЧАИТЕ  
В ДОБРУДЖАНСКАТА ФОЛКЛОРНА ОБЛАСТ  
(РЕЗЮМЕ)  
INVESTIGATION AND STUDY TRADITIONS AND CUSTOMS  
IN THE DOBRUDJA FOLKLORE AREA**

**Project Leader Assoc. Prof. PHD Tzena Murzova**

**Abstract:** The Dobrudja ethnographic area is situated in the northeastern part of Bulgaria, bounded to the north by the Danube River, to the west by the Northern ethnographic area, to the south by Ludogorie (Razgrad area) and to the east by the Black Sea. The folk dances are related to the everyday life and main occupation of the Dobrudjan people - agriculture. Typical for the Dobroudja style is the movement of the body and shoulders - in both women and men the body is free. In Dobrudja hands participate to a great extent in the dance with a specific flexibility. The Dobrudja people dance with a firm and confident step - many of the movements imitate details of their everyday work. In most Dobrudja dances the pace at the beginning of the melody is slow, gradually speeding up to moderate. The Dobrudja folklore region has many interesting customs and traditions, some of them being still observed. Some of the more interesting customs include *Brazaya*, *Buenets*, *Lazarki*. 10 female and 10 male Dobrudja folk costumes were bought. With the acquired knowledge and folk costumes purchased, the members of the dance group will gain more confidence and inspiration while performing the folk traditions and dances of the Dobrudja folklore area. The folk ensemble will have the necessary basis for participating in folklore competitions and festivals, as well as performing dances at events organized by the university.

**Keywords:** differential, ship crane, winch

**Ключови думи:** Добруджанска етнографска област, български народни танци; бит, култура и обичаи.

**Ръководител на проекта: доц. д-р Цена Мурзова**

**Работен колектив:**

1. Хореограф Пламен Малешков
2. доц. д-р инж. Христо Христов
3. Николай Василев Михалев, студент, КСТ
4. Стефани Ташкова Ташкова, студентка, СИТ
5. Станислава Тодорова Пархова, студентка, СМ
6. Митко Христов Цветанов, студент, СИТ

**ИЗРАЗХОДВАНИ СРЕДСТВА – 3400,00 лв.**

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Всеизвестен факт е, че Добруджа е житницата на България и основният поминък в областта е земеделието. Народните танци съвсем естествено се свързват с основните дейности от бита на добруджанеца. Притокът на гурбетчии по жътва, а по-късно и преселването на големи групи хора от Тракия и Стара планина води до взаимно проникване на традиции, обичаи, музика и танци, а също така

смесване и сливане на елементи от различните фолклорни области.

## **II. ОБОБЩЕНА ПОСТАНОВКА**

Типична за добруджанския стил е играта на тялото и раменете - както при жените, така и при мъжете тялото е свободно. Добруджанецът танцува приклекнал или приседнал, наклонен най-често назад. Основни са движенията насочени главно към земята, което е и основния стилизиран белег

на добруджанския танц – връзката му със земята. В мъжките и женските танци ръцете участват активно със специфична пластична линия. Сигурната и уверена стъпка са характерни за добруджанския танц. Най-разпространени са смесените хора, на които се залавят и жени, и мъже. Повечето танци започват в умерено темпо, което постепенно се ускорява. Добруджанската фолклорна област крие много интересни обичаи и традиции. Част от тях се спазват и до днес. По-интересните обичаи, за които ще ти разкажем са: “Бразая”, “Буенец”, “Лазарки”.

Автентичната женска добруджанска носия се състои от червен сукман с бродерия, дълга памучна блуза и черна бродирана престилка. Най-характерна е жълтата забрадката с дълги копринени ресни. Мъжката народна носия е чернодрешна. Тя се състои от черни панталони (потури), бродирана на пазвата бяла памучна риза, допълнена от вълнен червен пояс. Добруджанският танцьор е обут с бели калцуни, а на главата си носи специфична за района кърпа.

### III. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ. ИЗВОДИ

Студентите посетиха изложбата "Народни празници и обичаи", която представи добруджанския бит и фолклор в галерия "Дарзалас". Бяха изложени 25 илюстрации на добричкия автор Николай Бебенов, както и 20 фотоса от Етнографска къща Добрич, показващи носии от Добруджа. Закупени са 10 броя женски и 10 броя мъжки добруджански носии. С придобитите знания и със закупените

народни носии, участниците в танцовия състав ще придобият по-голяма увереност и вдъхновение при представянето на конкретните танци. Фолклорният състав ще има нужната база за участие на фолклорни конкурси, събори, а също така и за представяне на танци на събития организирани от университета. Това е предпоставка за по-автентично популяризиране и разпространение на народните танци от Добруджанската фолклорна област.

### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПРЕЗ 2017 ГОДИНА, СВЪРЗАНИ С ПРОЕКТА

1. Пл. Малешков, Н. Михалев, Относно влиянието на бита върху ритмиката на добруджанските танци, Годишник на ТУ-Варна, 2017 г. (депозирана за печат)

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Добруджански песни - Europeana Collections,  
[https://www.europeana.eu/portal/de/record/0943110/view\\_show\\_jpg\\_image\\_pl\\_MATERIAL\\_article\\_image\\_id\\_790360314\\_02028714107698793115.html](https://www.europeana.eu/portal/de/record/0943110/view_show_jpg_image_pl_MATERIAL_article_image_id_790360314_02028714107698793115.html)
- [2]. Сборник с добруджански народни песни ,  
<https://dariknews.bg/regioni/dobrich/predstaviat-sbornik-s-dobrudzhanski-narodni-pesni-2016480>
- [3]. Добруджанско турне със 101 автентични народни песни  
<http://bnr.bg/varna/post/100822211/dobrudjansko-turne-sas-101-avtenticni-narodni-pesni>
- [4]. Добруджанска фолклорна област,  
<http://ebridge.info/bg/statii/dobrudjanska-folklorna-oblast>  
<http://ebridge.info/bg/statii/dobrudjanska-folklorna-oblast>

#### За контакти:

Хореограф Пламен Малешков – ръководител на танцовия клуб на ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, e-mail: plamen.maleshkov@abv.bg

Рецензенти: 1. доц. д-р Тошко Петров – ТУ-Варна; 2. доц. д-р Бойчо Бойчев