



Информация за изпълнение на етап на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
Основна научна област:
Технически науки
№ на договор:
ДН17/5
Начална и крайна дата на проекта:
12.12.2017-12.12.2020
Заглавие на проекта:
Мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи
Базова организация:
Технически университет – София
Партньорски организации:
няма
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
проф. д.т.н. Илиана Йорданова Маринова
Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:
60 000 лв.
Интернет страница на проекта (ако има такава):
http://mag-trans.tu-sofia.bg
Научни публикации по проекта:
<ol style="list-style-type: none">[1]. V. Mateev, I. Marinova, M. Todorova, Eddy current losses in permanent magnets of a coaxial magnetic gear, 2018 Proceedings of the 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2018, Bourgas, Bulgaria.[2]. V. Mateev, I. Marinova, Y. Saito, Losses in magnetic gears, Proceedings of the Asia-Pacific Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (APSAEM) 2018, 24 – 27 July 2018 Yogyakarta, pp. 1-3.[3]. V. Mateev, I. Marinova, Y. Saito, Magnetic Convection Effect in Ferrofluid Cooling, Proceedings of the Asia-Pacific Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (APSAEM) 2018, 24 – 27 July 2018 Yogyakarta, pp. 90-92.[4]. V. Mateev, M. Todorova, I. Marinova, Eddy Current Losses of Coaxial Magnetic Gears, Proceedings - 2018 23rd International Conference on Electrical Machines, ICEM 2018, pp. 1157-1162.[5]. Valentin Mateev, Iliana Marinova, Ivan Yatchev, Thermo-Magnetic Convection in Viscose Ferrofluid Suspensions, 15th International Workshop on Optimization and Inverse Problems in Electromagnetism 2018, Sept. 11 - 13, 2018, Hall in Tirol, Austria, pp. 140-141.[6]. Valentin Mateev, Iliana Marinova, Coupled Thermo-Magnetic Convection in Ferrofluids, 18 Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation (CEFC 2018), Hangzhou, China, 28th - 31st October 2018, ISBN 978-1-5386-5829-1.[7]. Valentin Mateev, Iliana Marinova, Automatic System for Li-Ion Battery Packs Gas Leakage Detection, Proceedings of the 2018 Twelfth International Conference on Sensing Technology (ICST), University of Limerick 2018, ISBN: 978-1-5386-5147-6.[8]. V. Mateev, I. Marinova, Dynamic Control of Torque Interaction of a Coaxial Magnetic Gear, CECT 2019 International Conference on Energy Conversion Technologies, January 21-22, 2019, Amsterdam, Nederland, Conference Proceedings, Part VI, pp. 1011-1014.[9]. V. Mateev, M. Todorova, I. Marinova, Analysis of Flux Density Harmonic Spectrum of the Coaxial Magnetic Gear, XVI-th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems ELMA 2019, 6-8 June 2019, Varna, Bulgaria.[10]. V. Mateev, G. Ivanov, I. Marinova, Modeling of Fluid Flow Cooling of High-Speed Rotational Electrical Devices, XVI-th International Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems ELMA 2019, 6-8 June 2019, Varna, Bulgaria.[11]. Marinova, V. Mateev, Modeling of Dynamic Torque Control of a Coaxial Magnetic Gear, COMPUMAG 2019, 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, from 15 to 19 July, Paris, France, 2019.[12]. Valentin Mateev, Iliana Marinova, Zhelyazko Kartunov, Gas Leakage Source Detection for Li-Ion Batteries by Distributed Sensor Array, Sensors, MDPI Journal, 2019.[13]. Valentin Mateev, Iliana Marinova, Losses Estimation of Magnetic Gears, Springer Electrical Engineering (former Archiv für Elektrotechnik), 2019, ISSN: 1432-0487 (electronic version).



Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Изследванията на магнитно-механичните трансмисионни системи са свързани основно със следните области: нови методи за моделиране, симулиране, проектиране и оптимизация; нови материали; нови подходи в изпитването и оперативния мониторинг на системите.

Като практическа реализация на основните изследователски подходи, в областта на **моделирането и оптимизацията** на изследваните специфични мехатронни устройства ще бъдат реализирани:

- Формулировки на аналитични задачи за числено моделиране.
- Модели на изследваните устройства.
- Оптимални конструкции на някои от изследваните устройства.
- Нови количествени критерии за оценка на работните характеристики и енергоефективността на изследваните специфични мехатронни устройства.

В областта на **експерименталните изпитвания** в лабораторна среда ще бъдат реализирани:

- Специализирана изпитвателна система за изследване на магнитни трансмисионни системи.
- Резултати от изпитване на работни и експлоатационни характеристики на магнитни трансмисионни системи.
- Резултати от изпитване на нови конструктивни материали за магнитни трансмисионни системи.

През първия етап на проекта са планирани за изпълнение работни пакети (РП) 1, 2 и 3.

РП 1 “Анализ на съществуващи конструктивни схеми на мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”. Основен резултат от този работен пакет е набор от перспективни конструкции на магнитни трансмисионни системи с потенциал за оптимизация, които ще се изследват в РП3, РП4, РП5.

РП 2 “Анализ на нови материали с приложение в мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”. Основен резултат от този работен пакет са експериментално определени материални характеристики на перспективни нови материали с възможно приложение в магнитните трансмисионни системи. Тези резултати ще се използват в дейностите на РП3.

РП 3 “Компютърно моделиране и симулиране на перспективни мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”. Основен резултат от този работен пакет са компютърни модели, приложими за определяне на работните характеристики на изследваните магнитни трансмисионни системи. Тези модели ще се използват в РП5.

Планираните резултати от изпълнението на първия етап на проекта, във вид на количествени индикатори, са: 7 публикации, от които 2 в списания с импакт фактор, 5 на международни конференции, индексирани в Scopus/WoS.



Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
Базова организация:	
Технически университет – София	
Ръководител на научния колектив	
проф. д.т.н. инж. Илиана Йорданова Маринова	
Участници:	
проф. д.т.н. инж. Иван Стоянов Ячев проф. д-р инж. Иван Костадинов Миленов доц. д-р инж. Кръстьо Лалов Хинов доц. д-р инж. Валентин Матеев Матеев гл. ас. д-р Йоско Славеев Балабозов ас. инж. Мигленна Красиминова Тодорова бак. инж. Георги Крумов Георгиев бак. инж. Ралица Георгиева Колева бак. инж. Данчо Валентинов Венков	ПД ПД, МУ ДО, МУ СТ СТ СТ

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)

През първия етап на проекта са извършени успешно изследователски работи по работни пакети (РП) 1, 2 и 3. Това са като следва:

РП 1 “Анализ на съществуващи конструктивни схеми на мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”.

РП 2 “Анализ на нови материали с приложение в мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”.

РП 3 “Компютърно моделиране и симулиране на перспективни мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи”.

Постигнатите изследователски резултати е възможно да бъдат обобщени по следния начин:

- Извършен е анализ на конструкции, характеристики и параметри на широк набор магнитно-механични трансмисионни системи, с разнообразни приложения. Идентифицирана е конструкция на коаксиална магнитна трансмисия с постоянни магнити със значим потенциал за инженерна оптимизация.
- Извършен е анализ на нови материали с приложение в мехатронни магнитно-механични трансмисионни системи. Получените резултати обхващат нови магнитни материали за постоянни магнити, магнитопроводи и др. Детайлно е разгледано приложението на течни магнитни материали за намаляване разсейването на магнитния поток, ефектите на охлаждане, триене, демпфериране на външни удари и др. Особено внимание е насочено към влиянието на материалните характеристики на тези материали върху температурните режими на работа на магнитните трансмисии.
- Формулирани са основни задачи за анализ на статични и динамични полета в изследваните магнитни трансмисии. Разработени са подходи за автоматично изграждане на геометрични модели на магнитни трансмисии, приложими при числено моделиране. Реализирани са поредица от компютърни модели на магнитни трансмисии в различни работни режими и експлоатационни условия. Моделирани са магнитни, топлинни, флуидни задачи с отчитане а специфичната кинематика на магнитните трансмисии. Основно са изследвани работните характеристики на системите и техните загуби, като е получена количествена оценка и са идентифицирани възможни конструктивни мерки за оптимизация на магнитните трансмисии.

Количествените индикатори за първия етап са като следва: 13 публикации, от които 11 на конференции (7 с индексирание Scopus/WoS) и 2 в списания с IF.

Приложимостта на резултатите е основно в проектирането на нови иновативни конструкции на магнитно-механични трансмисионни системи за електротранспорта и за други високоефективни преобразуватели на енергия.