



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:
ДН17-15
Начална и крайна дата на проекта:
20.12.2017 г. – 20.12.2020 г.
Заглавие на проекта:
Виртуално и експериментално ВАлидиране на акустичните емисии на подвижен ж.п. състав за ЕКОлогичен транспорт – ВиВаЕко
Базова организация:
Технически университет - София
Партньорски организации:
-
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Проф. д-р инж. Георги Димитров Тодоров
Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:
119 900лв.
Интернет страница на проекта (ако има такава):
http://mtf.tu-sofia.bg/Sites/Vivaeko-Site/index.html
Научни публикации по проекта:
Todorov G., Kamberov K., Pantaleev T., Koprarev N., Elastic rail clip design development, based on virtual prototyping, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, Volume 393, Issue 1, 10 August 2018, Article number 012120
Nedelchev, K., Kralov, I., Acoustic Method for Identification of Railway Wheel Disc Structural Vibrations Using COMSOL, Journal of the Balkan Tribological Association, book 1, vol. 1, (2020) (Letter of Acceptance)



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

Работен пакет 1: Създаване на надежден подход за оценка на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав чрез методи за виртуално прототипиране.

Дейност 1.1 Анализ на технологиите за виртуалното прототипиране – Ориентирана е към оценка на приложимостта на съвременни технологии за тримерно виртуално прототипиране на компоненти на подвижен ж.п. състав и на възможностите за симулиране на динамична система за определяне на акустични параметри.

Очакван резултат : Избрана технология и инструментариум за дефиниране на изчислителен модел. Научни публикации, реферирани и индексирани в световни вторични литературни източници.

Дейност 1.2 Развиване на подход за определяне на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав – Изготвяне на подход, основан на развитието и изменението на съществуващи хипотези за използване на технологиите на виртуалното прототипиране. Съставяне на необходимите теоретичен модел и определяне на необходими входни данни, при предвиждане на възможност за включване и на специфични модели на натоварване, резултат от работата по РПЗ.

Очакван резултат : Разработен подход за определяне на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав, за определяне на входните параметри, избор на инструмент за виртуално валидиране (на база резултатите от предходната задача) и съставяне на изчислителен модел разпространена чрез минимум 1 публикация в реферирано и индексирано списание.

Работен пакет 2: Експериментални изследвания за определяне на акустичните емисии.

Дейност 2.1 Анализ на съществуващи практики при измервания. Избор на процедура за измерване – Предвижда се разработване на процедура за провеждане на серия от последователни измервания на варианти на подвижния ж.п. състав, следствие на разгледани съществуващи практики. Сравнителния анализ на получените резултати ще бъде основа за определяне на дяловото участие двете основни системи в генерирането на шумовите емисии.

Очакван резултат : Разработена процедура за измерване на акустични параметри на подвижен ж.п. състав, позволяваща оценка на дела на подвижния състав и на железопътната инфраструктура. Научни публикации, реферирани и индексирани в световни вторични литературни източници.

Дейност 2.2 Експериментални изследвания. Измервания на шум – Провеждане на серия от експериментални изследвания, включващи измервания на акустични параметри на подвижния ж.п. състав, съобразно разитата в предходната дейност процедура. Анализ на получените резултати и корекции на процедурата за измерване. Валидиране на разработката от Д2.1.

Очакван резултат : Валидирана процедура за измерване на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав. Дисеминация на получените резултати в реферирани и индексирани списания (1 статия).



Членове на научния колектив

Организации/участници¹	Бележка²
Базова организация:	
Технически университет - София	
Ръководител на научния колектив	
Проф. д-р инж. Георги Димитров Тодоров	
Участници:	
д-р инж., професор, Иван Младенов Кралов	
д-р инж., професор, Валери Малинов Стоилов	
д-р инж., професор, Тодор Стоилов Тодоров	
д-р инж., професор, Мара Крумова Кандева-Иванова	
д-р инж., доцент, Константин Христов Камберов	
д-р инж., доцент, Красимир Иванов Неделчев	
д-р инж., гл. асистент, Борислав Георгиев Романов, ПД	ПД
д-р инж., гл. асистент, Цветозар Тихомиров Иванов, ПД	ПД
маг. инж., Марио Христов Семков, ДО	ДО
маг. инж., Ивайло Радославов Пенев, ДО	ДО
маг. инж., Цветомир Весков Панталеев ДО	ДО
маг. инж., Николай Емилов Копралев, ДО	ДО
маг. инж., Диана Георгиева Даскалова, ДО	ДО

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)

Работен пакет 1: Създаване на надежден подход за оценка на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав чрез методи за виртуално прототипиране.

Дейност 1.1 Анализ на технологиите за виртуалното прототипиране

Вследствие на направения анализ и разгледаните различни инструменти за моделиране на механични системи за определяне на акустичните им параметри, е избрана технология и конкретен инструментариум за по-нататъшно използване за целите на проекта. Това е ANSYS Acoustic ACT, като изследваните специфики и необходимите входни параметри са взети в предвид при следващите етапи от разработката.

Като втори софтуерен продукт е избран и COMSOL Multiphysics, като е взето решение подхода за определяне на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав да бъде развит по начин, позволяващ използването и на двата софтуерни пакета за нуждите на виртуалното прототипиране на механични системи.

Дейност 1.2 Развиване на подход за определяне на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав

В резултат от работата по тази дейност е развит нов подход за определяне на акустичните параметри на подвижен ж.п. състав. Дефинирани са необходимите входните параметри за изчислителния модел, съобразно избраните инструменти за виртуално валидиране (на база резултатите от предходната задача). Подхода определя еднозначно и начина за съставяне на изчислителен модел, използващ виртуален прототип.

Индикатор РП1: Брой публикации

Постигнати са резултати, които напълно съответстват на заложените в проектното предложение.

Работен пакет 2: Експериментални изследвания за определяне на акустичните емисии.

Дейност 2.1 Анализ на съществуващи практики при измервания. Избор на процедура за измерване

Избрана е процедура за измерване, която напълно съответства на действащия стандарт ISO 3095, което съчетано с експериментално изследване за верификация на изчислителния модел ще позволи да се определи дела на подвижния състав и на железопътната инфраструктура.

Дейност 2.2 Експериментални изследвания. Измервания на шум

Проведени са числени изследвания, като от получените резултати се вижда, че относителната разлика между експериментално и числено определените акустични честоти е под 8,7 % (за основната честота е под 1,2 %), а относителната разлика между експериментално и числено определените нива на звуково налягане при акустичните честоти е под 9,4 % (при основната честота е под 2,2 %).

Това сочи че разработената процедура за измерване на акустични параметри на подвижен ж.п. състав и използване на виртуален прототип е напълно адекватна. Прекия резултат е валидирана процедура за измерване на акустични параметри на подвижен ж.п. състав.