

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2022 г.
Основна научна област:
Технически науки / Приложна механика; Материалознание
№ на договор:
КП-06-Н67/12
Начална дата на проекта и срок на договора:
13.12.2022г. , срок 36 м.
Заглавие на проекта:
„Моделиране поведението на материали в условията на гигациклова умора“
Базова организация:
Технически университет - Варна
Партньорски организации:
неприложимо
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
доц. д-р инж. Диян Минков Димитров
Общ размер на договореното финансиране:
200 000 лв. (двеста хиляди лева)

Резюме на проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Голям процент от отказите на индустриалното оборудване се дължат на зараждането и развитието на пукнатини в конструкционни компоненти работещи при променливи натоварвания. Това явление е познато като умора на материала. Прогнозирането на уморната дълготрайност (fatigue life) е комплексна задача започваща от проектирането на детайла, изборът на материал и технология за изработка.

В последните 20 години, в резултат на развитието на изпитвателната апаратура и въвеждане на ултразвуковите резонансни методики, изтензивно се провеждат експериментални изследвания в зоната над 10^8 до 10^{10} цикъла. Тази област е наречена „гигациклова“ умора (very high cycle fatigue or gigacycle fatigue).

За актуалността на засегнатата в проектопредложението научна проблематика може да се съди по това, че с очакван живот в областта на гигацикловата умора са основно компоненти от бързовъртящи се ротори и двигатели в вътрешно горене, които се използват в самолетостроенето, космическата индустрия, високоскоростни влакове, енергетика, офшорни платформи, кораби и др. Точното прогнозиране на уморната дълготрайност води до намаляване на ремонтните разходи и предотвратяването на потенциални високорискови аварийни ситуации.

Тъй като в повечето случаи зараждането на пукнатина започва от повърхността, с цел да се подобри умората якост и дълготрайност, трибологичното поведение, както и корозоустойчивостта на конструкционните компоненти, е необходимо да се модифицират наборът от топографски, механични, химични и металургични свойства на техните повърхностни слоеве.

Имайки предвид влиянието на многобройните фактори при гигацикловата умора и тяхната значимост, е трудно да се разработи общ модел за обясняване на гигацикловата умора за всички стомани или метали или дори за по-тясна област като например високояки стомани. Следователно, най-добрият начин да се разбере уморното поведение в режим на гигациклова умора е по експериментален път. Допълнителното екипиране на стендовете със сензори за акустична емисия дава възможност за регистриране на зараждането и развитието на пукнатината. Чрез металографският и фрактографски анализ се наблюдават промените на микроструктурно ниво, индивидуално за различните материали. Наличието на множество експериментални резултати е ключът към подобряването на новите материали и проектирането на конструкционни компоненти за бъдещи приложения.

Ето защо в настоящото предложение, на база на разработения в лаборатория „Съпротивление на материалите“ базов стенд за ултразвуково резонансно изпитване на умора се предвиждат експериментални изследвания, които чрез широкото си разпространение да доведат до обогатяване на световната база данни за уморното поведение на материалите. Чрез получените експериментални резултати да бъдат анализирани съществуващите модели за прогнозиране на уморната якост и дълготрайност и да се търсят корелации и синтезират нови модели, чрез които да се обобщят експерименталните резултати за по-широк клас материали.

Натрупаният опит, осъвременената лабораторна база и усвоените методики за изпитване на умора в гигацикловата област, ще дадат възможност за активизиране на съществуващите и реализиране на нови партньорства с чуждестранни университети за съвместни научни изследвания и проекти.

Членове на научния колектив

Организации/участници¹	Бележка²
Базова организация:	
Технически Университет Варна	
Ръководител на научния колектив	
доц. д-р инж. Диян Минков Димитров	
Участници:	
1. проф. д-р инж. Венцислав Цеков Вълчев	
2. доц. д-р инж. Стоян Димитров Славов	
3. гл. ас. д-р инж. Десислава Йорданова Минчева	
4. гл. ас. д-р инж. Даниела Тодорова Спасова	
5. доц. д-р инж. Димка Костадинова Василева	ПД
6. маг. инж. Нели Добринова Велева	МУ
7. ас. инж. Аспарух Иванов Атанасов	ДО
8. маг. инж. Шенол Ружди Илияз	ДО
Партньорска организация:	
Неприложимо	
Участници:	
неприложимо	

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).