

## Информация за финансиран на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2021 г.
<b>Основна научна област:</b>
Технически науки
<b>№ на договор:</b>
КП-06 Н 57/3 от 2021г.
<b>Начална дата на проекта и срок на договора:</b>
15 Ноември 2021, 3 години
<b>Заглавие на проекта:</b>
Оптимално безопасно натоварване и геометрия за слоести нанокompозити при термо-механичен товар
<b>Базова организация:</b>
Институт по инженерна химия при Българска академия на науките (ИИХ-БАН)
<b>Партньорски организации:</b>
няма
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Доцент д-р Татяна Стефанова Петрова
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
120 000 лева

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

През последните години, след появата на графена и други 2D наноматериали, изследователският интерес към нанокompозитите рязко нарастна, предвид многобройните им приложения (авиоинженерство, електроника, автомобилостроене, нанобетони, лепила, био нанокompозити и много други). Преобладават публикациите, посветени на създаването и изследването свойствата на нанокompозити посредством методите на молекулярен дизайн и симулация, тъй като експерименталните изследвания на същите са доста трудоемки и скъпи. Моделирането на двумерните напрежения и деформации в нанокompозити, подложени на механично и/или температурно въздействие, е предизвикателство, досега поемано само от мощни и скъпи комерсиални софтуерни пакети. Аналитичните методи и модели за описване на поведението на слоести нанокompозити при комбинирано (механично и температурно) натоварване са малко, а получените резултати са предимно за едномерни (shear-lag) и двумерни (теория на пластините) решения за напреженията/деформациите, най-вече в двуслойни нанокompозитни структури, съдържащи графен. Трислойни нанокompозити (наноматериал и два други слоя с различни свойства и дебелина), подложени на комбинирано натоварване, аналитично не са изследвани, както и не са проучени условията и факторите, при които се наблюдава деламинация (отслояване) в такива обекти. Комплексното изследване на междуфазното отслояване в слоести нанокompозити е изключително важно, предвид необходимостта от познаването на „безопасните“ интервали на изменение на външните натоварвания, както и на подходящите геометрични размери на отделните слоеве, така че да не се допусне разрушаването на нанокompозита. Общоприетият подход за изследване е параметричен анализ, което не дава цялостна представа за едновременното въздействие на няколко фактора (вид и големина на натоварването, геометрични и материални характеристики на слоевете) върху отслояването. Не са намерени публикации, свързани с многопараметрична оптимизация на поведението на трислойни нанокompозити, подложени на комбинирано натоварване, така че да се избегне отслояването в тях.

Настоящото проектно предложение (ПП) цели попълване на горните пропуски, посредством провеждане на фундаментални изследвания, обединени в следните два работни пакета:

- теоретични изследвания за определянето на двумерното напрегнато-деформирано състояние на трислойни нанокompозити, подложени на термо-механичен товар, и причините за междуфазно отслояване в тях, чрез двумерен аналитичен метод (stress-function variational method);
- теоретични изследвания за едновременното получаване на оптималните безопасни интервали на външните въздействия и на оптималната геометрия на комбинирано натоварени трислойни нанокompозити, чрез многопараметрична оптимизация с генетични алгоритми.

Очакваните резултати от изпълнението на това ПП е да се създаде ефективен и надежден алгоритъм за: 1) получаване на аналитични двумерни решения, предсказващи напрегнато-деформираното състояние на трислоен нанокompозит при комбинирано натоварване; 2) едновременното определяне на оптималните безопасни интервали на външните въздействия и на оптималната геометрия на нанокompозита, така че да няма междуфазно отслояване в него.

ПП е актуално, интердисциплинарно и изпълнимо, предвид широката експертиза и съвместният опит на екипа. Осигурено е разпространението на резултатите сред научните среди и обществото (семинари, участия в конференции, публикации в списания с IF/SJR, уебсайт на ПП, монография).

## Членове на научния колектив

<b>Организации/участници<sup>1</sup></b>	<b>Бележка<sup>2</sup></b>
<b>Базова организация:</b>	
Институт по инженерна химия при Българска академия на науките (ИИХ)	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
Доцент д-р Татяна Стефанова Петрова	Учен
<b>Участници:</b>	
Проф. д-р Наташа Григорова Ваклиева- Банчева - ИИХ	Учен
Доц. д-р Елисавета Георгиева Кирилова – ИИХ	Учен
Гл.ас. д-р Райка Кирилова Владова - ИИХ	Постдокторант (ПД)
Ас. Апостол Георгиев Апостолов - ИИХ	Докторант (ДО)
Гл.ас. д-р Боян Христов Бояджиев - ИИХ	Постдокторант (ПД)
проф. д-р Петя Симеонова Динева-Владикова – Институт по механика - БАН	Учен
Проф. д-мн Йорданка Александрова Иванова - Европейски политехнически университет - Перник	Учен
Проф. Уилфрид Бекер (prof. Wilfried Becker) - Технически университет – Дармщтадт, Германия	Учен от чужбина (УЧ)
<b>Партньорска организация: няма</b>	
<b>Участници:</b> няма	

<sup>1</sup> 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

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