

## Информация за финансиран проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2020 г.
<b>Основна научна област:</b>
Технически науки
<b>№ на договор:</b>
КП-06-Н47/12, 03.12.2020
<b>Начална дата на проекта и срок на договора:</b>
03.12.2020
<b>Заглавие на проекта:</b>
Проучване на възможностите за модифициране с наночастици на пористи материали от алуминиеви сплави
<b>Базова организация:</b>
Институт по металознание съоръжения и технологии с център по хидроаеродинамика „Акад. А. Балевски”, БАН
<b>Партньорски организации:</b>
няма
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
доц. д-р Валентин Манолов
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
169 999лв

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

Последните години се провеждат редица изследвания, които имат за цел разработване на основите на получаване на пористи метални материали или метални пени. Тези материали се характеризират с ниско относително тегло и добри механични свойства, както и с други уникални свойства, нехарактерни за изходния плътен материал. Това ги прави незаменими в различни области на човешката цивилизация. Приложението на металните пени в много случаи изисква по-високи механични характеристики от получените за конвенционалните пени.

Настоящото проектно предложение е насочено към изследване на възможността за подобряване на макро- микроструктурата и механичните свойства на алуминиевата пяна. За да се реализира такава промяна на свойствата, ние предлагаме в стопилката да се въведат наноразмерни прахове от химически съединения като SiC, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и нанодиаменти. Те са устойчиви при високи температури и хомогенно се разпределят в стопилката. Получаването на пяната става чрез стопяване в съпротивителна пещ на чист алуминий или сплав А356, въвеждане и хомогенизация на наночастиците и въвеждане на пенообразовател TiH<sub>2</sub>, който се разлага и отделя водород в обема на стопилката. Така се получава трифазна система течен метал-наночастици-газ, която след охлаждане се втвърдява и образува пориста структура. В проектното предложение се предвижда следната последователност от дейности на научния колектив: проучване на научната литература, математично моделиране на топлообмена и кристализацията на пяна, съдържаща наночастици, разработване на методики за получаване на пяна от Al или сплав А356, изследване с използване на металография, TEM и SEM на макро- и микроструктурата, определяне на якостта на пробните тела на натиск и огъване. Математичния модел ще се реши числено чрез разработване на подходяща схема. От симулирането за случаите на пяна без и с наночастици ще се определят: температурното поле в обема на пяната в зависимост от времето, скоростта на охлаждане, преохлаждането, скоростта на отделяне на твърдата фаза, и средния размер на зърната и дт. Чрез специални експерименти ще се извърши проверка на адекватността на математичния модел.

От серията експерименти ще се получат данни за средния размер на порите, дебелината на металната стена, хомогенност на порите в обема на пробното тяло, параметрите на дендритната структура и др. Използването на рентгенова томография ще даде информация за тримерната структура на пяната. Ще се определи и влиянието на модифицирането с наночастици от SiC и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> върху посочените параметри на структурата и механичните свойства на пяната.

Успешната реализация на проектното предложение ще допринесе за създаване в бъдеще на технологии за производство на алуминиеви пени с подобрени структурни и механични свойства.

## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b>Базова организация:</b>	
Институт по металознание съоръжения и технологии с център по хидроаеро динамика „Акад. А. Балевски”, БАН	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
Доц. д-р Валентин Манолов	У
<b>Участници:</b>	
проф.дтн Людмил Дренчев	У
проф. дфмн Анатолий Черепанов	УЧ
глав. ас. д-р Ангел Великов	ПД
доц. д-р Сашо Попов	У
глав. ас. д-р Росица Димитрова	У
глав. ас. д-р Веселин Петков	ПД
докторант Людмил Йовков	ДО, МУ
докторант Петър Иванов	ДО
глав. ас. инж. Николай Ячков	П
студент Димитър Белемезов	СТ
студент Даниел Стефанов	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).