



Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV –0692–12**

Vykurovací/chladiaci panel na báze hliníkovej peny vyplnenej PCM

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Roman Florek, PhD/Dr.Ing. Jaroslav Kováčik**

Príjemca **Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, Dúbravská cesta 9, 845 13 Bratislava
2. Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, detašované pracovisko INOVAL - Inovačné centrum SAV pre technológie spracovania hliníka a výrobkov z neho, Priemyselná 525, Ladomerská Vieska, 965 01 Žiar nad Hronom
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. PCT/IB2015/059639 , Mená autorov: Simančík František, Pavlík Ľubomír, Španielka Ján, Tobolka Peter , Názov vynálezu: METHOD OF PRODUCTION OF COMPONENT FROM METAL FOAM, COMPONENT PRODUCED BY SAID METHOD AND MOULD FOR THE REALIZATION OF SAID METHOD
2. : EP15200292.9, Mená autorov: Simančík František, Pavlík Ľubomír, Španielka Ján, Tobolka Peter , Názov vynálezu: METHOD OF PRODUCTION OF COMPONENT FROM METAL FOAM, COMPONENT PRODUCED BY SAID METHOD AND MOULD FOR THE REALIZATION OF SAID METHOD
3. PV: PP50082-2015, Mená autorov: Simančík František, Pavlík Ľubomír, Španielka Ján, Tobolka Peter, Názov vynálezu: Spôsob výroby súčiastky z kovovej peny, súčiastka vyrobená uvedeným spôsobom a forma na uskutočňovanie spôsobu

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. MARSAVINA, Liviu - KOVÁČIK, Jaroslav - LINUL, Emanoil. Experimental validation of

micromechanical models for brittle aluminium alloy foam. In Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 2016, vol. 83, p. 11-18. (2.025 - IF2015). (2016 - Current Contents). ISSN 0167-8442.

2. OROVČÍK, Ľubomír - NOSKO, Martin - KOVÁČIK, Jaroslav - DVORÁK, Tomáš - ŠTĚPÁNEK, M. - SIMANČÍK, František. Effect of chemical composition and heat treatment on the pore structure formation and deformation behavior of PM aluminium foam 6061 and 7075. In Kovové materiály, 2016, roč. 54, č. 6, s. 463-470. (0.365 - IF2015). ISSN 0023-432X.

3. KOVÁČIK, Jaroslav - OROVČÍK, Ľubomír – JERZ Jaroslav. High Temperature Compression of Closed Cell Aluminium Foams. In Kovové materiály, 2016, roč. 54, č. 6, s. 429-440. (0.365 - IF2015). ISSN 0023-432X.

4. Jaroslav Jerz, František Simančík, Jaroslav Kováčik, Peter Oslanec Sr., ENERGY DEMAND REDUCTION TO ENSURE THERMAL COMFORT IN BUILDINGS USING ALUMINIUM FOAM. Acta Metallurgica Slovaca, Vol. 22, 2016, No. 4, p. 271-275 271, DOI 10.12776/ams.v22i4.832 p-ISSN 1335-1532 e-ISSN 1338-1156 (evidované v SCOPUSe)

5. JERZ, Jaroslav - TOBOLKA, Peter - MICHENKA, Václav - DVORÁK, Tomáš. Heat storage in future zero-energy buildings. In International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 2015, vol. 4, iss. 8, p. 6722-6728. ISSN 2319-8753. Názov prebraný z titulnej obrazovky. Dostupné na internete: http://www.ijirset.com/upload/2015/august/3_Heat.pdf.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu majú hlavné uplatnenie v stavebníctve pri stavbe nízkoenergetických až autonómnych domov.

Na tieto účely bol vyvinutý nový prototyp stropného panelu z penového hliníka infiltrovaný PCM. Jeho použitie je do pasívnych a najmä autonómnych domov na priame kúrenie/chladienie interiéru s výhodným využitím rozdielu vonkajších teplôt medzi dňom a nocou. Použitím týchto stropných panelov možno v krátkom čase dostupnosti zdroja tepla/chladu akumulovať energie do latentého tepla (okolo 1 kWh/m²) bez zmeny teploty čím sa dá zabezpečiť niekoľkodenná teplená pohoda v interiéru.

Ako vedľajší výsledok projektu bol navrhnutý a pripravený prototyp výmenníku tepla s PCM na báze penového hliníka pre tepelný manažment automobilových batérií ako aj na manažment klimatizácie vo vlakových vagónoch.

Pre použitie v elektrotechnickom priemysle bol navrhnutý a vytvorený funkčný prototyp penového panelu určeného pre chladienie veľkoplošných LCD obrazoviek

Ďalej bol pripravený prototyp panelu z hliníkovej peny so zabudovaným LED svetidlom 600 x 600 mm².

Všetky prototypy boli úspešne odskúšané, vo vývoji sa intenzívne pokračuje s cieľom sériovej výroby produktov.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Hlavný cieľ projektu - určenie možnosti integrácie PCM do pórov chladiaceho / ohrevného panelu z penového hliníka a hodnotenie jeho vlastností s ohľadom na využitie pri zlepšení tepelnej pohody v budovách pri minimálnych nákladoch na energiu sa podarilo úspešne splniť: Bola overená nová ekonomicky efektívna technológia výroby panelu z hliníkovej peny 600 x 600 mm² ako aj technológia jej infiltrácie PCM materiálom. Bol vyvinutý prototyp stropného panelu z penového hliníka infiltrovaný PCM, ktorý možno použiť na ohrev aj chladienie interiéru a súčasne v ňom uskladňovať energiu na niekoľkodňové využitie. Je vhodný do pasívnych a najmä autonómnych domov na priame kúrenie/chladienie interiéru s výhodným využitím rozdielu vonkajších teplôt medzi dňom a nocou. Použitím týchto stropných panelov možno v krátkom čase dostupnosti zdroja tepla/chladu akumulovať energie do latentého tepla (okolo 1 kWh/m²) bez zmeny teploty čím sa dá zabezpečiť

niekoľkodenná tepelná pohoda v interiéri.

Výsledky projektu vyvolali 3 projekty v rámci programu Horizont 2020, 1 projekt Interreg CENTRAL EUROPE, 3 projekty APVV a 1 projekt VEGA. Bola podaná 1 slovenská, 1 európska a 1 PCT patentová prihláška, výsledky boli publikované 3 CC publikáciami a 11 ostatnými, na riešení sa podieľali 4 doktorandi, z nich 3 sa po ukončení PhD štúdia stali zamestnancami ÚMMS. V roku 2014 bola v rámci projektu vytvorená trvalá expozícia v laboratóriu ÚMMS „Smart grid“, ktorá slúži na demonštráciu výhod využívania alternatívnych zdrojov energie.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku
(max. 20 riadkov)

The main objective of the project to determine options for integrating PCM into the pores of the cooling / heating panel of aluminium foam and evaluation of its performance in relation to their use in improving thermal comfort in buildings with minimal energy costs was successfully accomplished. The new economically efficient production technology of aluminium foam panel 600 x 600 mm² and technology of its infiltration with PCM material was verified. The prototype of the ceiling panel of the PCM infiltrated aluminium foam that can be used for the heating and cooling of the interior It has been developed. It is possible to store in it the energy for a few days. It is suitable for passive houses and mainly autonomous houses for direct heating / cooling of the interior with the use of the difference of outdoor temperatures between day and night. Using these ceiling panels it is possible during availability of heating / cooling energy to accumulate latent heat in it (about 1 kWh / m²) with no change in temperature which can ensure thermal comfort in the interior for several days.

They were prepared and submitted three projects under Horizon 2020, 1 Interreg Project CENTRAL EUROPE, 3 projects SRDA and 1 VEGA project. It was made one Slovak, one European and one PCT patent application. The project results were published as follows: 3 work in CC journals, and 11 in other journals and conference proceedings. 4 PhD thesis, which were related to the project solution, were solved. After finishing, 3 PhD students became permanent staff members of IMMM. In 2014 the long-term exposure in the IMMM laboratory "Smart Grid" was created. It serves to demonstrate the benefits of using alternative energy sources.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Dr.Ing. Jaroslav Kováčik

V Bratislave 30. 01. 2017

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Karol Iždinský, PhD

V Bratislave 30. 01. 2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu