

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Ing. Zoltán Lenčoš, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVV-0448-06
Názov projektu: Progresívne keramické materiály foto-termicko-mechanickej konverznej sústavy tepelného motora na báze parného cyklu	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Ústav anorganickej chémie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 36 Bratislava
	Elektrotechnická fakulta ŽU, Univerzitná 1, 010 26 Žilina
	GoldenSUN Slovakia, s.r.o., 1. mája 1945/55, 031 01 Liptovský Mikuláš
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	<u>Lenčoš, Z.</u> - Benco, L. - Madejová, J. - Zhou, Y. - <u>Kipsová, L.</u> - Hirao, K.: Reaction synthesis and characterisation of lanthanum silicon nitride. In: Journal of the European Ceramic Society, Vol. 28, 2008, p. 1917-1922.
	Ďulík, M.: Impulse vapor generation control of the solar engine. In.: Extended Abstract Book of conference „Progress in Applied Surface, Interface and Thin Film Science 2009“ (SURFINT – SREN II), Florence, Italy, November 16-19, 2009, p. 105. ISBN 978-80-2223-2723-7
	<u>Koščová, M.</u> – Exnar, Z. – <u>Ďulík, M.</u> : Adaptive Control of Solar Engine. In.: Computer Systems Aided Science, Industry and Transport. TRANSCOMP 2009. 13 th International Conference, Conference Proceedings, Zakopane, 30. 11. - 3. 12. 2009, s. 121. ISBN 978-83-7204-857-8
	<u>P. Šajgalík</u> : Tecnología cerámica para energías alternativas (Využitie keramických materiálov v alternatívnych zdrojoch energie), <i>Cerámica y Cristal</i> , Vol. 142 , August 2009, str. 30 - 31.
	<u>T. Plachký, Z. Lenčoš, L. Hric, P. Šajgalík, P. Baláž, R. Riedel, H.J. Kleebe</u> : Processing and mechanical properties of Si ₃ N ₄ composites employing polymer-derived SiAlOC as sintering aid, <i>J. Eur. Ceram. Soc.</i> , 30 (2010) 759-767.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Progresívne keramické materiály určené pre piestové tepelné motory na báze parného cyklu s umiestnením v ohnisku solárnych parabolických koncentrátorov.

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

V súlade s cieľmi projektu bola vykonaná optimalizácia materiálového zloženia, konštrukčného tvaru a technológie výroby keramických telies absorbéra a regenerátora piestového tepelného motora na báze parného cyklu určeného pre umiestnenie do ohniska solárneho parabolického koncentrátora. V rámci projektu bol vyvinutý keramický materiál na báze nitridu kremičitého (Si_3N_4) s prídavkami spekania MgO a Yb_2O_3 , resp. na báze SiC s prísadami spekania hydrosilikátov, vyznačujúcimi sa vynikajúcou tepelnou vodivosťou, pevnosťou a dostatočnou chemickou odolnosťou. Použitím pórotvorných prísad a režimom spekania keramických súčiastok sa podarilo optimalizovať obsah a veľkosť pórov potrebných na rýchle odparovanie vody z povrchu keramického absorbéra, resp. regenerátora.

Vysoko náročnou súčasťou projektu bol návrh optimálnej technológie a vlastná výroba požadovaných tvarov funkčných vzorov keramických telies absorbéra a regenerátora. Pre skúšky funkčných vzorov keramických telies bolo vyvinuté špeciálne skúšobné zariadenie na testovanie keramických telies v reálnych podmienkach solárneho tepelného motora na báze parného cyklu. Skúšobné zariadenie je tvorené 2-piestovým parným motorom s foto-termickou hlavou valcov. Súčasťou motorovej časti skúšobného zariadenia je elektronicky riadený vstrekovací systém konverzej kvapaliny, v našom prípade vody. Pre účely riadenia a merania bol vyvinutý počítačový riadiaci blok na báze počítačového systému D 2000 IPESoft, ktorý okrem riadenia vstrekovania umožňuje meranie, archiváciu a spracovanie nameraných dát. Nevyhnutnou súčasťou skúšobného pracoviska bol návrh a výroba simulátora koncentrovaného slnečného žiarenia. Je to výkonný zdroj tepelného žiarenia s využitím lineárnych halogénových žiaroviek. Celkový príkon simulátora je 9 kW. Na chladenie je použité vodné chladenie s núteným obehom. Na základe funkčných skúšok boli získané cenné výsledky. Dosiahnuté termodynamické vlastnosti keramických telies vyhoveli konverzným požiadavkám. Po ukončení projektu bude potrebné ešte zvládnuť priemyselnú výrobu keramických telies.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

In the frame of the project a novel porous ceramic parts for the steam engine has been developed on the base of silicon nitride (Si_3N_4 , with sintering additives based on MgO a Yb_2O_3) for the absorber, and on the base of SiC (with hydrosilicate additives) for the regenerator. Both materials exhibited good thermal conductivity and strength, and moreover good chemical stability. The total volume content of the pores and their average diameter has been optimised by using different bonding and dispersing agents.

Highly challenging part of the project was to the design of the ceramic part of the engine (i.e. the functional design of ceramic bodies - absorber and regenerator) allowing a fast evaporation of the steam water from the surface of the preheated ceramic body. For the testing of the ceramic samples a special equipments have been developed. The machine allows the testing of the ceramic bodies in real terms of the solar thermal engine based on the steam cycle. The test machine is composed from 2-piston steam engine with photo-thermal head of cylinders. The part of the engine is an electronically controlled injection system conversion of liquid water. For the purposes of control and measurement a computer control unit has been developed based on the computer system IPESoft D 2000. Except of the control of the injection conditions it allows the measurement, collection and processing of the measured data.

For the testing of ceramic parts a design and manufacture of concentrated solar radiation simulator was necessary, which allowed to check the influence of harsh conditions (supersaturated water vapour at 270 °C and 70 bars) on the ceramic parts during application. For testing of the engine a powerful source of thermal radiation using linear halogen bulbs was developed. The obtained results show that the developed ceramic parts satisfied the requirements for their application.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: