

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: prof. Ing. Emil SPIŠÁK, CSc.	Evidenčné číslo projektu: APVV-0629-06
Názov projektu: Dizajn moderne koncipovaných ocelí na základe charakteristík lisovateľnosti.	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach
	Ústav materiálového výskumu, SAV Košice
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Politechnika Rzeszowska v Rzeszówe, Poľsko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	Úžitkový vzor – simulátor trenia kontaktných plôch pri ťahaní výtlačkov.
	Úžitkový vzor – zariadenie pre dvojsovú skúšku ťahom Bulge test.
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uvedte i publikácie prijaté do tlače): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	ANTOSZEWSKI, B. - EVIN, E. - AUDY, J.: A study of the effect of type (Cu+Ti) and (Mo+Ti) electro-spark coatings on friction in pin-on-disc testing. In: Journal of Tribology. vol. 130. no. 1 (2008). p. 26-31. ISSN 0742-4787.
	KOLLÁROVÁ, M. – DŽUPON, M. – LEŠKO, A.: Formation and development of interfacial layer in the coatings of the galvanized steel sheets. In: Acta Metallurgica Slovaca. roč 13. 2007 s. 891-895. ISSN 1335-1532.
	EVIN, E.- SPIŠÁK, E. – KOLLÁROVÁ, M.: Simulation of stamping of steel sheets with Fe-Zn coatings. In: Kovárství. no. 33/2008, s. 59-62, ISSN 1213-9829.
	SLOTA, J. - SPIŠÁK, E.: Determination of flow stress by the hydraulic bulge test. In: Metalurgija. vol. 47, no. 1 (2008), p. 13-17. ISSN 0543-5846.
	SPIŠÁK, E. - SLOTA, J.: Comparison of yield stress of DR tinplates. In: IDDRG 2007 : Forming the future : Innovations in sheet metal forming : 21-23 May 2007, Győr, Hungary : Proceedings. Miskolc : University of Miskolc. 2007. p. 477-482.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Uplatnenie vidíme v optimalizácii procesov výroby a spracovania povrchovo upravených plechov s vyššími pevnostnými vlastnosťami, najmä v automobilovom priemysle.

Charakteristika výsledkov

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

Za rozhodujúce výsledky riešenia projektu považujeme nasledovné navrhnuté a overené postupy a zariadenia: navrhnutý a overený systém pre prípravu multifázových ocelí metódou interkritického žihania nízkouhlíkových ocelí rozmerných plošných vzoriek. Navrhnutý a overený interakčný (iteračno-aditívneho) model pevnostných a plastických vlastností multifázových ocelí. Pevnostnú vlastnosť $R_{P0.005} = R_{\Psi_m}$ a $R_{P0.2} = R_{\Psi_m}$ sme vyjadrili ako funkciu objemového podielu martenzitu V_m v tvare funkcie $R_{P0.005} = R_{P0.005}^0 \cdot \exp[a_1^{dp} \cdot V_m]$ s koeficientom $R^2 = 0.91$ a pre $R_{P0.2} = R_{P0.2}^0 \cdot \exp[a_2^{dp} \cdot V_m]$. Bolo experimentálne určenie medzných deformácií pozinkovaných plechov s čistými zinkovými a Fe-Zn povlakmi. Urobená optimalizácia fázového zloženia Fe-Zn povlakov z hľadiska technologických parametrov spracovateľnosti pre rôzne druhy ocelí. Boli odvodené vzťahy medzi technologickými charakteristikami lisovateľnosti a parametrami mikroštruktúry, resp. chemického zloženia plechu. Navrhnuté virtuálne pracovisko pre komplexné posúdenie využiteľnosti vlastností nových druhov oceľových plechov (funkčných vlastností dielov z plechov, vyrobiteľnosti i nákladov). Bol navrhnutý a overený kamerový systém a program pre vyhodnocovanie zmeny rozmerov deformačnej siete z digitálneho záznamu kamerového systému, diagramu medzných deformácií a celej deformačnej histórie. Navrhnutý a vyrobený tester s plochými čeľuťami a s ťažnou hranou ťažnice pre určenie tribologických charakteristík (súčiniteľ trenia, opotrebenia kontaktných plôch nástroja a plechu). Vypracovaná metodika pre určenie súčiniteľa trenia kališkovacou skúškou. Ciele projektu boli naplnené v plnom rozsahu.

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

We consider following proposed and verified procedures as the significant results of project solving: Proposed and verified system for preparation of multi-phase steels with the inter-crystalline annealing method of sizeable areal samples of low carbon steels. Proposed and verified the interactive (iterative-additive) model of strength and plastic properties of multi-phase steels. The strength property $R_{P0.005} = R_{\Psi_m}$ and $R_{P0.2} = R_{\Psi_m}$ we described as a function of volume ratio of martensite V_m with the function $R_{P0.005} = R_{P0.005}^0 \cdot \exp[a_1^{dp} \cdot V_m]$, with the coefficient $R^2 = 0.91$ and for $R_{P0.2} = R_{P0.2}^0 \cdot \exp[a_2^{dp} \cdot V_m]$. There was an experimental definition of limiting deformation of zinc galvanized sheets with pure zinc and Fe-Zn coatings. The optimizations of phase composition of Fe-Zn coatings considering the technological parameters of workability for various sorts of steels were done. The relations between technological characteristics of formability and microstructure parameters or chemical condition of the sheet were presented. The virtual workplace for the complex estimation of properties efficiency of new sorts of steel sheets (functional properties of parts from steel, productibility and costs) was proposed. The camera system with the program for evaluation of dimensions changes of deformation meshes from the digital recording of camera system, diagram of limiting deformation and the whole deformation history was proposed and verified. Proposed and realised tester with flat jaws and with drawing edge of the die for estimation of the tribological characteristics (coefficient of friction, wear of contact areas of tool and sheet). Prepared methodics for estimation of coefficient of friction with the cup test. The aims of the project were fully realised.

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

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: