

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ RNDr. František Kováč, CSc.:	Evidenčné číslo projektu: APVV-51-02445
<b>Názov projektu:</b> Evolúcia nekonvenčných mikroštruktúr v izotrópných elektrotechnických oceliach	
<b>Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:</b>	Ústav materiálového výskumu , SAV, Košice
<b>Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):</b>	Institute of Materials, Shanghai University, Čína
<b>Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:</b>	PP-150-2007, Spôsob výroby znovo orientovaných elektrotechnických ocelí, F. Kováč, V.Stoyka
<b>Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované):</b>  <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Stoyka V., Kováč F., YSidor Y.: The effect of temperature on grain growth character in 3 % Si grain oriented steels. In Proc. First Afro-Azian Conference on Advanced Materials Science and Technology, November 2006, Cairo, Egypt, p.425-434 10 strán
	Y. Sidor, F. Kovac, T. Kvackaj: Grain growth phenomena and heat transport in non-oriented electrical steels, Acta Materialia, Volume 55, Issue 5, March 2007, Pages 1711-1722.
	F. Kovac, V. Stoyka, I. Petryshynets: Strain Induced Grain Growth in Non-Oriented Electrical Steels, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 2008 (in press).
	V. Stoyka, F. Kovac, T. Kvackaj: Influence of cold rolling reduction on grain growth character in Fe-3%Si steel, 52nd Magnetism and Magnetic Materials Conference (MMM 2007), November 5-9, 2007 Tampa, Florida, Book of Abstracts p. 40
	V. Stoyka, F. Kovac, I. Petryshynets, D. Mikolaj: Development of different grain growth mechanism in electro-technical steels. In Contribution of Workshop „Magnetism and Metallurgy“ to be held at the Universiteit Gent, Department of Metallurgy, 04-06 June 2008 (In Press).
<b>V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:</b>	Možnosť využitia výsledkov pri nových technologických postupoch výroby elektrotechnických ocelí .

**Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.**

**Podpis riešiteľa:** .....

**Dátum:** .....

# Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVV-51-02445

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

Hlavné výsledky riešenia sa týkajú mechanizmu pohybu hraníc zŕn a rastu zŕn v elektrotechnických oceliach pri termických a deformačno termických expozíciách v kontrolovaných atmosférach. Cieľom projektu bolo na základe získaných výsledkov navrhnúť deformačné, teplotné, časové parametre a zloženie pracovných atmosfér pre rozsah obsahu Si v kremíkovom ferite od 0,5 do 3 % tak, aby počas finálnych žihacích procesov došlo k evolúcii mikroštruktúry s požadovanou veľkosťou zrna, požadovanou kryštalografickou textúrou, resp. so zvýšenou intenzitou kubickej textúrnej komponenty. Pre izotrópne ocele s obsahom C nad 0,02 % bol navrhnutý postup pestovania kolumnárnej mikroštruktúry pomocou difúzne kontrolovaného pohybu hraníc zŕn počas oduhličovacieho procesu. Výsledkom bolo zvýšenie kubickej textúrnej komponenty a zníženie wattových strát o jednu akostnú triedu v porovnaní so štandardným postupom.

Pre vákuované izotrópne ocele s obsahom C pod 0,005 % bol navrhnutý originálny postup pestovania kolumnárnych mikroštruktúr pomocou deformačne indukovaného pohybu hraníc feritových zŕn. Došlo k výraznému zníženiu koercitívnej sily ocele až o polovicu.

Pre znovo orientované ocele s Gossovou kryštalografickou orientáciou bol navrhnutý postup spracovania využívajúci gradient deformačnej energie medzi Gossovými zrnami a zrnami odlišných orientácií v kombinácii s rýchlym prechodom na teplotu abnormálneho rastu zŕn, ktorý znamená podstatné zníženie energetickej náročnosti spracovania oproti konvenčnému postupu.

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

The main result of the current project concerns to mechanism of grain boundary motion and grain growth taking place in electro-technical steels treated at different thermo and thermo-mechanical exposures in controlled atmospheres. The significant goal of the project was to propose, on basis of the performed experiments, treatment parameters for silicon ferrite materials with Si content in range of 0.5-3% in wt. The required treatment parameters are as follows deformation, heat treatment temperature, annealing time and composition of the working atmospheres. Application of the required parameters should lead to development of microstructure with necessary grain size, required crystalline texture or texture state with developed cubic texture components. Process for columnar microstructure development was proposed for isotropic steel with C more than 0.002% within the current project. The columnar grain growth was obtained through diffusion controlled grain boundary motion during decarburization process. The consequence of the proposed process was development of pronounced cubic texture component and decreasing of core loss which lead to one class quality improvement in comparison to the same steel treated under standard treatment process.

An original treatment process for columnar microstructure development through strain induced grain boundary motion was proposed for vacuum degassed steel with C content less than 0.005%. The proposed treatment way leads to pronounced coercive force decreasing. The value in the treatment material was two times less than that one in the untreated material.

Within the current project a treatment process was proposed for grain oriented electrical steels. The process was proposed on the basis of combination of deformation energy gradient between Goss grains and other grains and quick transition to temperature of abnormal grain growth. The developed process lead to pronounced energy cost decreasing in comparison to the conventional heat treatment process.

Podpis riešiteľa: .....