



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0147-11

Vysokopevné elektrotechnické ocele

Zodpovedný riešiteľ **RNDr. František Kováč, CSc.**

Príjemca **Ústav materiálového výskumu, Slovenská akadémia vied**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav materiálového výskumu, Slovenská akadémia vied
2. Ústav experimentálnej fyziky, Slovenská akadémia vied
- 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. Spôsob prípravy vysokopevnej elektrotechnickej ocele s kompozitnou mikroštruktúrou : Podaná patentová prihláška č. PP 000110-2015. Banská Bystrica : ÚPV SR, 2015
KOVÁČ, František - PETRYSHYNETS, Ivan
2. Vysokopevná izotrópna elektrotechnická oceľ s kompozitnou mikroštruktúrou : Podaná patentová prihláška č. PP 00090-2015. Banská Bystrica : ÚPV SR, 2015
KOVÁČ, František - PETRYSHYNETS, Ivan
3. Spôsob výroby izotrópných elektrotechnických ocelí s nízkymi wattovými stratami. č.p. 288322, rok udelenia 2015 Kováč F., Petryshynets I., Stoyka V., Kvačkaj T., Škovránek I.

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

1. KOVÁČ, František - PETRYSHYNETS, Ivan - MARCIN, Jozef - ŠKORVÁNEK, Ivan. Effect of VC nano-inhibitors and dynamic continuous annealing on the magnetic properties of GO steels. In IEEE Transactions on Magnetics, 2013, vol. 49, no. 7, p. 4196-4199. (1.422 - IF2012). Typ: ADCA
2. PETRYSHYNETS, Ivan - KOVÁČ, František - MARCIN, Jozef - ŠKORVÁNEK, Ivan.

Magnetic properties of temper rolled NO FeSi steels with enhanced rotation texture. In IEEE Transactions on Magnetics, 2013, vol. 49, no. 7, p. 4303-4306. (1.422 - IF2012). Typ: ADCA

3. PETRYSHYNETS, Ivan - KOVÁČ, František - MARCIN, Jozef - ŠKORVÁNEK, Ivan. Improved Processing Technique for Preparation of Non-Oriented Electrical Steels with Low Coercivity. In Acta Physica Polonica A, 2014, vol. 126, no. 1, p. 182-183. (0.604 - IF2013). Typ: ADCA

4. V. Puchý, F. Kováč, P. Hvizdoš, I. Petryshynets and M. Sopko: Effect of Fiber Laser Treating on Magnetic Domains in the Grain-Oriented Silicon Steel: Imaging Domains by Bitter, MFM and Kerr Microscopy. High Temp. Mater. Proc. 2015; in press ADCA

5. KOVÁČ, František - PETRYSHYNETS, Ivan - BURŠÍK, Jiří - SOPKO, Martin. Influence of new system nano-inhibitors on the abnormal grain growth with goss crystallographic orientation of silicon steels. In Materials Science Forum, 2014, vol. 783-786, p. 2579-2584.

Uplatnenie výsledkov projektu

Na základe získaných poznatkov z riešenia projektu boli vypracované 2 prihlášky vynálezov zameraných do oblasti fyzikálnej metalurgie a týkajúce sa finálneho deformačno tepelného spracovania vysokopevných izotrópných elektrotechnických ocelí (IEO). Postupy podľa vynálezov navrhujú novú koncepciu a spôsob prípravy dizajnu kompozitnej mikroštruktúry a subštruktúry vysokopevných neorientovaných elektrotechnických ocelí, zabezpečujúcu kombináciu vysokých pevnostných a výborných elektromagnetických vlastností, s dobrou odolnosťou voči dynamickej únave materiálu. Takáto kombinácia vlastností ocele umožní jej aplikáciu na stavbu jadier rotorov pre elektromobily a hybridné pohony a na elektromotory pracujúce pri vysokých otáčkach a s prudkými zmenami otáčok zapričiňujúcimi vysoké odstredivé sily.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Bola predložená novú originálna koncepcia dizajnu mikroštruktúry a subštruktúry vysokopevných neorientovaných elektrotechnických ocelí, zabezpečujúca kombináciu vysokých pevnostných a výborných elektromagnetických vlastností, s dobrou odolnosťou voči dynamickej únave materiálu. Základom tejto vedeckej koncepcie je kompozitné usporiadanie mikroštruktúry a subštruktúry po hrúbke plechu. Centrálnu časť po hrúbke plechu tvorí vrstva hrubozrnej mikroštruktúry s voliteľnou strednou veľkosťou zrna až do 200 μm , s výrazným zastúpením kubickej textúrnej zložky (100)[0vw] a Gossovej (110)[001] textúrnej komponenty pri súčasnom znížení nežiaducej deformačnej (111)[0vw] zložky. V oboch povrchových vrstvách po hrúbke plechu je jemnozrná mikroštruktúra so strednou veľkosťou zrna do 25 μm , pri súčasnom precipitačnom spevnení tejto vrstvy nekoherentnými precipitátmi VC. Jemnozrná homogénna mikroštruktúra na povrchu plechu je prínosom z hľadiska eliminácie nukleácie povrchových únavových trhlín.

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

In frame of project solution a new concept of microstructural and substructural design of high strength non-oriented electrical steel was presented. This concept provides a combination of high strength and excellent electromagnetic properties, with good resistance to dynamic fatigue. The basis of this scientific concept is a composite arrangement of microstructure and substructure through the sheet thickness. The central area of the sheet thickness are formed by coarse microstructure layer with optional mean grain size up to 200 μm , with a strong representation of the cubic crystallographic texture component (100)[0vw] and Goss texture component (110)[001], while reducing the undesirable deformation (111) [0vw] component. Both sub-surface layers of the sheet thickness contain the fine-grained microstructure

with the mean grain size of 25 μm , while precipitation hardening of the layer by incoherent VC precipitates.

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

Zodpovedný riešiteľ

RNDr. František Kováč, CSc.

V Košiciach 28.01.2016r

Štatutárny zástupca príjemcu

RNDr. Pavol Hvizdoš, CSc.

V Košiciach 28.01.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu