

## Závěrečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0398-07**

**Pokrokové vláknité kompozitné MgB<sub>2</sub> supravodiče**

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Pavol Kováč, DrSc.**

Príjemca **Elektrotechnický ústav SAV**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Elektrotechnický ústav SAV
- 2.
- 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.
- 2.
- 3.

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

1. P. Kováč, I. Hušek, and T. Melišek: MgB<sub>2</sub> cable made of two-axially rolled wires, Superconductor Science and Technology 21 (2008) 125003
2. P. Kováč, M. Reissner, T. Melišek, I. Hušek and S. Mohammad: MgB<sub>2</sub> wires by combined ex-situ/in-situ process, Journal of Appl. Phys. 106 (2009) 013910
3. P. Kováč, I. Hušek, T. Melišek, L. Kopera and M. Reissner: Cu stabilized MgB<sub>2</sub> composite wire with NbTi barrier, Sup. Sci. and Technology 23 (2010) 025014
4. P. Kováč, I. Hušek, T. Melišek, L. Kopera and M. Reissner: Stainless steel reinforced multi-core MgB<sub>2</sub> wire subjected to variable deformations, heat treatments and mechanical stressing, Sup. Sci. and Technology 23 (2010) 065010

## **Uplatnenie výsledkov projektu**

Pre návrhy a konštrukcie supravodivých vinutí s MgB<sub>2</sub> supravodičov.

## **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

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

Výsledky dosiahnuté v tomto projekte naplnili stanovené ciele. Podarilo sa pripraviť tenko-vláknité kompozitné MgB<sub>2</sub> supravodiče s vysokými prúdovými hustotami (10000 A/cm<sup>2</sup> v poli 9,5-10T pri 4,2K a v poli 4T pri 20K). Použitie Ti-bariéry a vonkajšej výstuže z nerezovej ocele umožnilo homogénne tvárnenie Mg-B vlákien ťahaním za studena až do rozmeru okolo 16 mikrometrov, čo sa doteraz nepodarilo iným tímom. Ti-bariéra plní navyše aj čistiacu funkciu, pretože absorbuje z MgB<sub>2</sub> vlákna kremík z rozpadnutého SiC použitého ako dopand do MgB<sub>2</sub> na zvýšenie horného kritického poľa. Namerané I<sub>c</sub>(ε) charakteristiky ukazujú najvyššie hodnoty nevratného predĺženia  $\epsilon_{irr} = 0,9 \%$  pri 4.2K, ktoré sú viac ako dvojnásobné v porovnaní s hodnotami komerčných MgB<sub>2</sub> drôtov od Americkej firmy HyperTech. Okrem toho použitie nemagnetických materiálov a dobrá mechanická výstuž umožňuje aj intenzívne skrúcanie vlákien bez značnej degradácie transportných vlastností, čo uschopňuje využitie takéhoto supravodiča aj pre striedavé aplikácie. Jedinou nevýhodou je inter-difúzia medzi Ti a Cu vedúca k zhoršeniu tepelnej stabilizácie vodiča.

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

Results obtained by this project filled up the estimated aims. Fine-filamentary composite MgB<sub>2</sub> superconductors with high current densities (10000 A/cm<sup>2</sup> in external field 9,5 -10T at 4,2K and in 4T at 20K) have been successfully prepared. Utilization of Ti-barrier and stainless steel outer reinforcement has allowed uniform deformation of Mg-B filaments by cold drawing up to the size of 16 micrometers, which has not been reached yet by any other team. Ti-barrier plays also the role of purification by absorbing the silicon from decomposed SiC added into MgB<sub>2</sub> for upper critical field improvement. Measured I<sub>c</sub>(ε) characteristics show the highest values of irreversible strain  $\epsilon_{irr} = 0,9 \%$  at 4.2K, which are more than doubled in comparison to the values of commercial MgB<sub>2</sub> wires manufactured by American company HyperTech. Instead of that, utilization of non-magnetic components and good mechanical reinforcement allow to apply intensive twisting of filaments without considerable degradation of transport properties, which allows using this superconductor also for alternating current applications. There is only one disadvantage, which is inter-diffusion between Ti and Cu worsening the thermal stability of conductor.

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

**Zodpovedný riešiteľ**

Ing. Pavol Kováč, DrSc.

V Bratislave 20.01.2011

**Štatutárny zástupca príjemcu**

Ing. Karol Frohlich, DrSc.

V Bratislave 21.01.2011

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu