



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0694-12

Gumárske zmesi s novými netradičnými plnivami pre špeciálne aplikácie

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Ivan Hudec, PhD.**

Príjemca **FCHPT STU v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav prírodných a syntetických polymérov Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
2. Ústav polymérov SAV Bratislava
3. VIPO a.s. Partizánske
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Fakulta technologická Univerzity Tomáše Bati ve Zlině, Česká republika
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. Elastoména zmes so zlepšenou termooxidačnou stabilitou s aditívami získanými z obnoviteľných zdrojov, Pôvodca: Preťo Jozef, Hronkovič Ján, Vanko Vladimír, Hudec Ivan, Kubačková Janka, Feranc Jozef, Šutý Štefan, Prihlasovateľ: VIPO a.s. Partizánske, PP00096-2014
2. Flexibilný materiál so schopnosťou tieniť elektromagnetické žiarenie, Pôvodca: Hudec Ivan, Kruželák Ján, Sýkora Richard, Ušáková Marianna, Trnovec Jozef, Prihlasovateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave, PUV50141-2015
3. Elastomerní směs se zlepšenou termooxidační stabilitou s aditivou získanými z obnovitelných zdrojů, Pôvodca: Preťo Jozef, Hronkovič Ján, Vanko Vladimír, Hudec Ivan, Kubačková Janka, Feranc Jozef, Šutý Štefan, Prihlasovateľ: VIPO a.s. Partizánske, PV 2015-930

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

1. 2. Magnetic composites based on natural rubber prepared by using peroxide and sulfur curing system. Polymers for Advanced Technologies, 2014, Vol.25, No.9, Kruželák, J.,

Sýkora, R., Dosoudil, R., Hudec, I., s. 995-1000

2. Microstructure and performance of natural rubber based magnetic composites. Polymer-Plastics Technology and Engineering, 2014, vol. 53(11), Kruželák, J., Ušáková, M., Dosoudil, R., Hudec, I., Sýkora, R., s.1095-1104

3. Influence of mixed sulfur/peroxide curing system and thermo-oxidative ageing on the properties of rubber magnetic composites, Journal of Polymer Research, 2015, 22:636, Kruželák, J., Sýkora, R., Hudec, I., s.1-9

4. Rubber Composites Based on Polar Elastomers with Incorporated Modified and Unmodified Magnetic Filler, Advances in Materials Science and Technology, 2016, art. ID 7242891, Kruželák J., Sýkora R., Dosoudil R., Hudec I., 10 s.,

5. Sulphur and peroxide vulcanisation of rubber compounds – overview, Chemical Papers, 2016, vol. 70 (12), Kruželák J., Sýkora R., Hudec I., s. 1533-1555

Uplatnenie výsledkov projektu

Nový výrobok - protišmykové návleky na obuv SPIKY PLUS Gr.II s vylepšenými protišmykovými vlastnosťami vyrobené z gumárskej zmesi na základe receptúry obsahujúcej lignosulfonát vápenatý - VEGUM a.s. Dolné Vestenice

Nový výrobok- „Gumárske zmesi s novými netradičnými plnivami pre špeciálne aplikácie“ vo forme receptúry adhézneho nanosovej zmesi pre prípravu kompozitných materiálov obsahujúcej lignosulfonát vápenatý. Príprava novej gumárskej zmesi ako nového výrobku podľa navrhutej receptúry ako aj technológia jej výroby a spracovania bola otestovaná v prevádzkových podmienkach VIPO a.s. Partizánske.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Výsledky experimentálnych prác poukázali na možnosť prípravy elastomérnych magnetických kompozitov sieťovaných pomocou peroxidových, sírnych, resp. kombinovaných vulkanizačných systémov. Vhodnou voľbou typu a obsahu organického peroxidu v kombinácii s kovulkanizačným činidlom je možné ovplyvňovať finálne vlastnosti kompozitných materiálov tak, aby mali vhodné magnetické charakteristiky a aplikovateľné fyzikálno-mechanické vlastnosti.

V problematike tienia elektromagnetického žiarenia pomocou kompozitov s elastomérnou maticou boli z viacerých typov testovaných magneticky mäkkých materiálov a uhlíkových nanoplnív vytypované najvýhodnejšie kombinácie plnív umožňujúce prípravu absorpčných tieniacich materiálov na báze NBR kaučuku s vhodnými hodnotami maximálnej tieniacej účinnosti, ktoré zároveň absorbujú v rámci požadovaného frekvenčného rozsahu 0,8 – 2 GHz, v ktorom emitujú EMS bežne používané elektrické zariadenia.

Výsledky dosiahnuté v oblasti výskumu gumárskych zmesí obsahujúcich ako plnivá polyméry z obnoviteľných zdrojov, najmä lignín a jeho deriváty, celulózu a škrob objasnili vplyv zloženia, spôsobu modifikácie plnív a podmienok prípravy na štruktúru a vlastnosti samotných biopolymérov a gumárskych zmesí. Z výsledkov vyplynul výrazný kladný antioxidačný účinok aplikácie lignosulfonátu vápenatého, možnosť zlepšenia adhézných vlastností gumárskych zmesí prídavkom lignosulfonátov, resp. škrobu ako aj viacerých možností modifikácie vlastností biopolymérov aplikovateľných ako plnív v gumárskych zmesiach prídavkom zmäkčovadiel.

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

The experimental results indicate the possibility for preparation of elastomeric magnetic composites vulcanized by either peroxidic, sulphur-based, or combined curing systems. The ultimate properties of composite materials are possible to be controlled by the appropriate

selection of the type and content of the organic peroxide combined with coagent to achieve suitable magnetic characteristics as well as physical-mechanical properties.

Regarding the shielding of electromagnetic radiation by composites with NBR-based elastomeric matrices the most suitable combinations of fillers have been identified comparing several types of magnetically soft materials and carbon-based nanofillers. These experiments resulted in a design of absorption of shielding materials possessing desired values of maximal absorption efficiency in effective frequency range between 0.8 - 2 GHz, which is characteristic for emitting the EMS by routinely used electrical devices.

Research in area of polymers from renewable resources in the role of fillers was aimed mainly to lignin and its derivatives, cellulose, and starch. The results contributed significantly to better understanding of the effect of composition, way of filler modification and the effect of variations in the process of preparation on the structure and properties of the both biopolymers and the biopolymer-containing rubber mixtures. Clear antioxidative effect was found for mixtures containing calcium ligninosulphonate, moreover, the increase of adhesion was observed for rubber mixtures containing lignosulphonates or starch. Several other modes for modification of the properties of biopolymers by addition of plasticizers have been proposed. These have a beneficial effect on the ultimate properties of rubber mixtures.

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

Zodpovedný riešiteľ

prof. Ing. Ivan Hudec, PhD.

V Bratislave 26.11. 2016

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. Ing. Ján Šajbidor, DrSc.

V Bratislave 27.11.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu