

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-16-0476****Výskum a vývoj progresívnej konštrukcie uloženia vysokootáčkového rotora v strojoch pre výrobu priadze**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Ján Schmidt, PhD.**Príjemca **KINEX BEARINGS, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

KINEX BEARINGS, a.s., ul. 1. mája 71/36, 014 83 Bytča
Strojnícka fakulta STU v Bratislave, Námestie slobody 17, 812 31 Bratislava 1

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Strojnícka fakulta, Katedra energetiky,
17. listopadu 2172/15, 6.NP, 708 33 Ostrava - Poruba, ČR
Ústav inženýrství polymeru, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne,
Vavrečkova 275, 76 001 Zlín, ČR, kontaktná osoba Ing. Lubomír Beníček, PhD.
Department of Mechanical Engineering, Koszalin University of technology, Raclawicka 15-
17, 75 620 Koszalin, Poľsko, kontaktná osoba Prof. Jerzy Chojmacki, PhD.

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

PP 33-2020

Názov - Hybridný elektro-pneumatický pohon vretena

Číslo prihlášky - 33-2020

Dátum podania prihlášky - 02.04.2020

Prihlasovateľ (-ia)/ majiteľ (-ia) - Slovenská technická univerzita v Bratislave; Vazovova 5,
812 43 Bratislava-Staré Mesto; SK;

KINEX BEARINGS, a.s.; 1. mája 71/36, 014 83 Bytča 1; SK

PUV 46-2020

Názov - Kombinovaný elektropneumatický pohon vretena

Číslo prihlášky - 46-2020

Dátum podania prihlášky - 02.04.2020

Prihlasovateľ (-ia)/ majiteľ (-ia) - Slovenská technická univerzita v Bratislave; Vazovova 5,
812 43 Bratislava-Staré Mesto; SK;

KINEX BEARINGS, a.s.; 1. mája 71/36, 014 83 Bytča 1; SK

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

ONDRUŠKA Juraj, ŠOOŠ Lubomír, BABICS Jozef, ONDEROVÁ Iveta, MARGETIN Matúš,
Tomáš Budický. High-speed camera measurement of spinning rotor. In ICTEP 2019
[elektronický zdroj] : proceedings of International Council on Technologies of Environmental
Protection. 1. vyd. Danvers : Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2019, S. 201-
205, CD ROM. ISBN 978-1-7281-4924-0.

MAREK, Jiří - BLECHA, Petr - BŘEZINA, Tomáš - DOBŘICKÝ, Josef - DVOŘÁK, Roman - KRÁL, Milan - MRKVICA, Ivan - NOVOTNÝ, Lubomír Walter - SULITKA, Matěj - SVOBODA, Jan - ŠOOŠ, Lubomír - UČEŇ, Oldřich. Design of CNC machine tools. 1st. ed. Praha MM publishing 2020. 727 s. ISBN 978-1-83962-351-6.

Uplatnenie výsledkov projektu

Technické riešenie a vyvinuté inovácie v oblasti konštrukcie vretien spriadacích jednotiek je možné aplikovať aj v oblasti obrábacích strojov, dielenského náradia, medicínskej techniky, špeciálnej techniky. Je možné ho uplatniť všade tam, kde je potrebné maximalizovať výkon elektropohonu a zvýšiť efektivitu a adaptivitu chladenia. Táto požiadavka je častá pri vysokootáčkových vretenách, ktoré sú hnané elektricky, ale kde nie je možné zabezpečiť efektívne pasívne, alebo aktívne chladenie pri dodržaní výstupných požiadaviek na výkon vretena a jeho spotrebu energie.

Navrhnutím ložiska, ktoré dokáže spoľahlivo pracovať pri otáčkach nad 100.000 ot./min dokážeme zákazníkovi ponúknuť riešenie, ktoré im zabezpečí vyššiu produktivitu stroja, hospodárnosť a nižšie nároky pre servisné úkony vzhľadom k produktivite, použiteľnosť spriadacieho stroja pre širší rozsah a portfólio spracovávaného materiálu. Vďaka uloženiu vysokootáčkového rotora pomocou vyvinutého ložiska s využitím zástavbových rozmerov doteraz používaných ložísk, sa docieli univerzálnosť použitia spriadacích strojov s priamym pohonom pre spracovanie širšej škály materiálov ako bavlna, viskóza, syntetika a podobne. Toto sú významné prínosy pre technológiu rotorového spriadania.

Poznatky získané počas riešenia tohto projektu budú slúžiť v etapách návrhu nových prototypov nielen ložísk pre textilný priemysel, ale budú použiteľné aj pre zvyšok produkcie spoločnosti KINEX BEARINGS, a.s. Pomocou použitia výpočtovo-simulačných metód môžeme predikovať správanie sa kritických komponentov ložiska, ako je napríklad klietka a obežné dráhy. Tieto metódy zaručia správnu selekciu konštrukčných návrhov pre ďalší vývoj, budú eliminovať počet neúspešných prototypov v konkrétnych zákazníkych aplikáciách a ich výstavba je menej finančne a časovo nákladná ako výroba a testovanie každej konštrukčnej zmeny.

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

- Prototyp nového inovatívneho vretena spriadacích strojov s hybridným pohonom.
- Objav inovatívneho konštrukčného riešenia chladenia vretena protiprúdovým dvojjónovým chladičom.
- Objav inovatívneho konštrukčného riešenia vzduchového ložiska.
- Objav inovatívneho konštrukčného riešenia pružnej kužeľovej spojky pre vysokootáčkové vretená.
- Experimentálne určenie požadovaných parametrov pohonu vretena.
- Určenie požadovaných parametrov pohonu vretena pomocou simulačných metód, vývoj unikátneho postupu a metodiky v tejto oblasti.
- Vývoj špeciálneho dvojradového ložiska pre pracovné otáčky nad 100 000 ot./min so zlepšenými vibračnými a trecími vlastnosťami nového ložiska a nižšou spotrebou elektrickej energie.
- Vývoj optimalizovanej klietky k nižším trením a zotrvačnými momentami.
- Optimalizácia obežných dráh v ložisku s lepšimi vlastnosťami pri vysokých otáčkach.
- Vývoj výpočtovo-simulačných metód slúžiacich na overenie konštrukcie ložiska, predikciu správania sa ložiska pri špecifických podmienkach a pre optimalizáciu kritických komponentov ložiska, ako je napríklad klietka a obežné dráhy.
- Vývoj v oblasti metód merania vibrácií a testovania textilných ložísk pri vysokých otáčkach

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

- Prototype of a new innovative spindle of spinning machines with hybrid drive.
- Discovery of an innovative design solution for spindle cooling by a counter-current two-zone cooler.
- Discovery of a design of an innovative air bearing.
- Discovery of an innovative design solution for a flexible taper coupling for high-speed spindles.

- Experimental determination of required spindle drive parameters.
- Determination of the required parameters of the spindle drive using simulation methods, development of a unique procedure and methodology in this area.
- Development of a special double-row bearing for working speeds above 100,000 rpm with improved vibration and friction properties of the new bearing and lower electricity consumption.
- Development of an optimized cage for lower friction and inertia moments.
- Optimization of raceways in the bearing with better properties at high speeds.
- Development of computational-simulation methods to verify the design of the bearing, predict the behavior of the bearing under specific conditions and to optimize critical components of the bearing, such as the cage and raceways.
- Development in the field of methods for measuring the vibration and testing of textile bearings at high speeds.