

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVV-20-016305
Názov projektu: Výskum a vývoj nových koncepcií konštrukčného riešenia poistenia dynamicky namáhaných skrutkových spojov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Žilinská univerzita, Strojnícka fakulta
	Ferodom, s. r. o., Žilina
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Wolf&Schüssel GmbH, Breitenischer Weg 5, D-91 166 Georgensgmünd, Nemecko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	1. Úžitkový vzor – UV SK 4754– Podložka pre skrutkové spoje. Majiteľ: Dominik Jozef, Ing., CSc.; Zvolenská 1; 010 08 Žilina Pôvodca: Dominik Jozef, Ing., CSc.; Zvolenská 1; 010 08 Žilina; SK Medvecký Štefan, prof. Ing., PhD.; Limbová 21; 010 07 Žilina; SK Hrčeková Alena, doc. Ing., PhD.; Trenčianska 2; 010 08 Žilina; SK
	2. Úžitkový vzor – UV SK 5096 – Skrutkový spoj so zvýšenou odolnosťou proti vibráciám. Majiteľ: Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, SK. Pôvodca: Poljak Silvester, Ing., Prešovská 2/56 010 08 Žilina, SK.
	3. Úžitkový vzor - PUV 00026 - 2009 – Skrutkový spoj so zvýšenou odolnosťou voči vibráciám. Majiteľ: Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, SK. Pôvodca: Poljak Silvester, Ing., Prešovská 2/56 010 08 Žilina, SK.
	4. Úžitkový vzor - podané v IV./2009 – Skrutkový spoj so zamedzením voči samovoľnému uvoľneniu. Majiteľ: Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, SK. Pôvodca: Cimpl Lukáš, Ing., Nemocničná 1951/67-28, 026 01 Dolný Kubín, SK.
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.	Medvecký, Š., Čillík, L., Žarnay, M., Hrčeková, A., Bronček, J., Kučera, I.: <i>Konštruovanie I., spracované kapitoly o skrutkových spojoch</i> . EDIS Nakladateľstvo Žilinskej univerzity, 2007. Rozsah 623 strán. Kapitola 4.1, 31 strán. ISBN 978-80-7080-640-1.
	Medvecký, Š., Hrčeková, A., Gregor, M., Buday, J., Mačuš, P., Hrček, S.: <i>Application of new Technologies and Approach in Mechanical Design</i> . In.:Productivity&Innovation, No. 2/2007 (5), pp 7-9. ATH Bialsko-Biala. ISSN 1734-9834.
	Hrčeková, A., Medvecký, Š., Cimpl, L., Poljak, S.: <i>Nové princípy poistovania dynamicky zaťažovaných skrutkových spojov. (New principles of the securing of dynamiccally loaded bolted joints.)</i> . In: 48. Medzinárodná konferencia Katadier častí a mechanizmov strojov. Bratislava-Smolence, 12.-14. 9. 2007. ISBN: 978-80-227-2708-2.
	Poljak,S., Cimpl,L., Medvecký, Š.: Overenie účinnosti dynamicky namáhaných skrutkových spojov pomocou experimentov. 49. Mezinárodní konference kateder častí a mechanismů strojů, ZČU Plzeň, Srní 2008. ISBN 978-80-7043-718-6.

	V roku 2007 bol zrealizovaný bol vzdelávací kurz s názvom: „<i>Nové poisťovacie prvky dynamicky zaťažných skrutkových spojov</i>“. Kurz bol určený študentom VŠ a pracovníkom z priemyslu v trvaní 20 hodín. (účasť 12 ľudí). V roku 2007 boli na Žilinskej univerzite zrealizované dva Workshopy s názvom „<i>Magický svet skrutiek I</i>“ a „<i>Magický svet skrutiek II</i>“.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	Hlavné uplatnenie výsledkov projektu spočíva: 1.) vo využívaní nových spôsobov poistenia dynamicky namáhaných skrutkových spojov, ktoré boli navrhnuté a verifikované v rámci riešenia projektu, 2.) vo vytvorení skúšobného zariadenia na skúšanie účinnosti poistenia dynamicky namáhaných skrutkových spojov a vo zverejnení výsledkov testov účinnosti poistenia, ktoré umožňujú porovnávať doteraz používané, ako aj novo navrhnuté spôsoby poistenia dynamicky namáhaných skrutkových spojov, 3.) vo vytvorení metodiky skúšania dynamicky namáhaných skrutkových spojov.

Charakteristika výsledkov

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

Cieľom riešenia projektu bolo vyvinúť nové koncepcie vysoko spoľahlivých spojov, pričom sa skúmali rôzne tvary, funkcie a materiály spojovacích elementov.

Ďalším cieľom bolo vyvinúť metodiku a zariadenie na skúšanie dynamicky zaťažovaných skrutkových spojov a tak umožniť skúšanie spoja v podmienkach daných zákazníkom. Čiastkovým cieľom bolo vytvorenie patentovateľných riešení poistenia skrutkových spojov so zvýšenou odolnosťou proti uvoľneniu pri dynamickom namáhaní.

Výsledky riešenia projektu možno zhrnúť do nasledovných oblastí:

- bol vytvorený inovačný model skrutkového spoja a verifikované primárne koncepcie riešenia 3D počítačových modelov vyhovujúcich variantov riešenia skrutkových spojov,
- na základe analýzy pomocou metódy konečných prvkov (MKP-FEM) boli zhotovené a optimalizované počítačové modely jednotlivých koncepčných riešení,
- bola navrhnutá metodika skúšok skrutkového spoja s využitím rozmerovej analýzy,
- bol vytvorený programový systém na zber, spracovanie a vizualizáciu meraných dát,
- uskutočnený bol vývoj a konštrukčný návrh skúšobného zariadenia (3D modely, výrobná dokumentácia) a bol vyrobený funkčný vzor skúšobného zariadenia,
- na základe virtuálnych 3D modelov bola vytvorená výrobná dokumentácia jednotlivých optimalizovaných koncepcií skrutkového spoja,
- pomocou CNC strojov a technológie Rapid prototyping boli vyrobené, testované a patentované 3 funkčné vzory poistenia skrutkových spojov so zvýšenou odolnosťou proti uvoľneniu pri dynamickom namáhaní.

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

The goal of the project was to develop new conceptions of highly reliable connections while different shapes, functions and materials of connecting elements were examined.

Other goal was to develop method and equipment for testing of dynamically loaded screw connections and enable to test the connection in conditions given by customer. Partial goal was to create patentability solutions of screw connections safety with increased release resistance at dynamic loading.

Results of project solutions can be sum up to following fields:

- innovation model of screw connection and verified primary conceptions of solution of 3D computer models of suitable variants of screw connections solution was created,
- computer models of single conceptual solutions were created and optimized on the basis of analysis by final elements method (FEM),
- methodology of tests of screw connection with utilization of dimensional analysis was designed,
- program system for collection, processing and visualization of measured data was created,
- development and engineering design of test equipment (3D models, production documentation) was realized and functional model of test equipment was made,
- production documentation of single optimized conceptions of screw connection was made on the basis of virtual 3D models,
- tested and patented 3 functional models of screw connections safety with increased release resistance at dynamic loading were made by means of CNC machines and Rapid prototyping technology..

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum: 26.4.2009

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: