

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **APVV –0197–11****Výskum expertného systému virtuálneho skúšobníctva veľkorozmerových valivých ložísk**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Peter Mačuš, PhD.**Príjemca **CEIT SK, s.r.o.****Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený**

1. CEIT SK, s.r.o. (Stredoeurópsky technologický inštitút)
2. Žilinská univerzita v Žiline (UNIZA)
- 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. MIKUŠÍK J. – PALKECH J. : Virtuálne modelovanie valivého ložiska, In: ProIN : časopis pre stredný a vrcholový manažment priemyselných podnikov, ISSN 1339-2271, ročník 14, č. 6 (2013), s. 29-31.
2. PALKECH J. : Virtuálne skúšobníctvo valivých ložísk, In: ProIN : časopis pre stredný a vrcholový manažment priemyselných podnikov, ISSN 1339-2271, ročník 15, č. 5 (2014), s. 27-29.
3. PALKECH J. : Rolling contact fatigue, . In: Časopis Slovenskej spoločnosti pre systémovú integráciu, No. 1, Slovenská spoločnosť pre systémovú integráciu, Žilina, 2014, ISSN: 1336 – 5916.

4. SCHMIDT J. : Progresívne prístupy k určovaniu trvanlivosti ložísk, In: ProIN : časopis pre stredný a vrcholový manažment priemyselných podnikov, ISSN 1339-2271, ročník 16, č. 5 -6 (2015), s. 57-58.

5.

Uplatnenie výsledkov projektu

V súčasnosti používaný postup pri výpočte trvanlivosti veľkorozmerových ložísk bol založený na matematických vzťahoch, ktoré nedokážu adekvátne zohľadniť kvalitatívne zmeny v oblasti materiálov a výrobných technológií, ani zmeny detailov vnútornej konštrukcie.

Nasadenie nového systému v oblasti vývoja veľkorozmerových valivých ložísk zvýši potenciál výrobcov ložísk v oblasti navrhovania nových produktov, ako aj zavádzaní inovácií v oblasti konštrukcie ložísk a výrobných technológií. Výsledky skúšok efektívne skráti vývojový cyklus pri výrobe prototypov veľkorozmerových valivých ložísk, znížia náklady na ich vývoj, čím sa výrazne ovplyvní oblasť navrhovania a skúšania veľkorozmerových ložísk.

Výstupy z riešeného projektu sa môžu stať výskumnou základňou nielen v ložiskovom priemysle, ale aj v iných oblastiach vývoja v strojárskom priemysle, pri ktorom je nutné overovať trvanlivosť výrobkov vystavovaných únavovému namáhaniu materiálov.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Výskum expertného systému virtuálneho skúšobníctva veľkorozmerových valivých ložísk je orientovaný na oblasť strojárstva - ložiskový priemysel. Cieľom projektu bolo, prostredníctvom výskumu v oblasti simulácií, únavy materiálov a trvanlivosti valivých ložísk navrhnuť a overiť základné princípy metodiky realizácie virtuálnych skúšok trvanlivosti veľkorozmerových valivých ložísk.

V súlade s harmonogramom projektu sa splnil hlavný cieľ projektu, bol vytvorený softvérový produkt - kalkulátor, ktorý efektívnym spôsobom automaticky vypočíta trvanlivosť valivých ložísk. Tiež boli navrhnuté dve metodiky:

1. Analýza rozloženia zaťaženia na valivé telieska vo valivých ložiskách so započítaním tuhosti uloženia pomocou MKP, ktorá slúži ako vstup do navrhnutého kalkulátora na získanie skutočných zaťažení jednotlivých valivých teliesok.
2. Rozbor podpovrchovej napätosti v mieste styku valivého telieska s obežnou dráhou ložiskového krúžku pomocou MKP, ktorý rozoberá skutočnú kontaktnú a podpovrchovú napätosť v mieste styku valivých teliesok s obežnými dráhami.

V súlade s projektom boli v spolupráci so Žilinskou univerzitou v Žiline, ako partnera CEIT SK, s.r.o. realizované skúšky veľkorozmerových valivých ložísk vyrábané odberateľom výsledkov PSL, a.s. Považská Bystrica. Jedná sa o dvojicu veľkorozmerových kuželíkových ložísk, ktoré tvoria uloženie hlavného rotorového hriadeľa veternej turbíny 1,6M a ako príklad poslúžia na prezentovanie výsledkov tohto projektu.

Overené princípy sa stávajú východiskom pre vývoj unikátneho systému, ktorý umožní novým, presnejším spôsobom výpočtovo stanovovať trvanlivosť veľkorozmerových valivých ložísk, nakoľko princípy využívajú moderné nástroje počítačom podporovaného inžinierstva.

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

Research of virtual testing expert system of large-size rolling bearings is focused on the area of mechanical engineering - bearing industry. The project was aimed to, through research in the field of simulations, fatigue and durability of rolling bearings to design and verify the basic principles of implementing methodology virtual testing the durability of large-size roller bearings.

In accordance with the project schedule to meet the main objective of the project was created software product - a calculator that automatically effective way to calculate the life of rolling bearings. They were also designed two methodologies:

1. Analysis of load distribution on rolling elements in rolling bearings with setting off stiffness saved using by MKP, which serves as input into the proposed calculator of a real burden on single rolling elements.
2. Analysis of the subsurface of tension at the contact with the rolling elements raceways of the ring by MKP, which analyzes the actual contacts and subsurface tightness at the contact of rolling elements with raceways.

In accordance with the project was in collaboration with the University of Zilina, as a partner CEIT SK, sro tests carried out large-roller bearings manufactured to customers results PSL, a.s. Považská Bystrica. This is a large-size pair of tapered roller bearings which form a bearing of the main shaft of the wind turbine rotor and the point of 1.6 M and will serve as an exemple to present the results of the project.

Proven principles become the starting point for the development of a unique system that allows new, more accurate way to set the durability of compute large-roller bearings, because principles use modern computer aided engineering tools.

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

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Peter Mačuš, PhD.

V Žiline, 22.01.2016

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Ján Lábaj, PhD.

V Žiline, 22.01.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu