

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0091-11****Využitie metód experimentálneho a numerického modelovania pre zvyšovanie konkurencieschopnosti a inovácie mechanických a mechatronických sústav**Zodpovedný riešiteľ **Dr.h.c. mult. prof. Ing. František Trebuňa, CSc.**Príjemca **Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Letná 9, 042 00 Košice**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Katedra aplikovanej mechaniky a strojného inžinierstva
2. Katedra mechatroniky
- 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. podaná patentová prihláška - 12/2015 "Inšpekčný potrubný robot", č. 107-2015
- 2.
- 3.

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

1. TREBUŇA, František - HAGARA, Martin : Experimental modal analysis performed by high-speed digital image correlation system. In: Measurement. Vol. 50, (2014), p. 78-85. - ISSN 0263-2241, (CC IF 1,484)
2. vedecká monografia : TREBUŇA, František - ŠIMČÁK, František - HUŇADY, Róbert - PÁSTOR, Miroslav - FRANKOVSKÝ, Peter - HAGARA, Martin : Využitie optických metód v experimentálnej mechanike 2. TU v Košiciach, 2015, str. 261, ISBN 978-80-553-2273-5

3. TREBUŇA, František - HUŇADY, Róbert - BOBOVSKÝ, Zdenko - HAGARA, Martin : Results and Experiences from the Application of Digital Image Correlation in Operational Modal Analysis - 2013. In: Acta Polytechnica Hungarica. Vol. 10, no. 5 (2013), p. 159-174. - ISSN 1785-8860, SCOPUS

4. FRANKOVSKÝ, Peter - TREBUŇA, František - JADLOVSKÝ, Ján - PÁSTOR, Miroslav - KENDEROVÁ, Mária : Implementation of correction coefficients relevant for photoelastic coating into the PhotoStress software. In : Applied Mechanics and Materials Vol. 486 (2014) pp 26-31, ISSN 1662-7482, SCOPUS

5. KALINA, Matúš - ŠIMČÁK, František: Strain and stress analysis around the notches using ESPI method. In: Applied Mechanics and Materials. Vol. 611 (2014), p. 484-489. - ISSN 1660-9336, SCOPUS

Uplatnenie výsledkov projektu

Vyvinuté metodiky experimentálneho a numerického modelovania boli skomprimované do programových produktov, ktoré umožňujú automatizáciu merania a vyhodnotenia napät'ových polí, hladín zvyškových napätí, deformačných polí, dynamických charakteristík mechanických a mechatronických sústav, a tvoria súčasť reťazcov pre využitie v procesoch predikcie porúch a určovania životnosti mechanických a mechatronických sústav. Práve táto možnosť urýchleného merania a vyhodnocovania ako aj celého procesu automatizácie týchto procesov je mimoriadne zaujímavá a rozširuje možnosti, ktoré boli vytvorené v teoretických postupoch na využitie nielen v laboratóriách, ale aj pri praktických meraniach priamo v prevádzke, príp. i pri overovaní prototypov a inovácií existujúcich výrobkov.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

V rámci návrhov zdokonaľovania metodík experimentálneho modelovania mechanických a mechatronických sústav založených na využití optických metód:

- boli overované postupy a metodiky využitia systémov Q450 využívajúceho digitálnu obrazovú koreláciu a ESPI (Q-300) využívajúceho elektronickú speckle interferometriu pre analýzu polí deformácií a napätí na povrchu súčiastok pri statickom, resp. dynamickom zaťažení;
- bol vytvorený softvér „Q-Stress Ver.1.0“ pre vyhodnocovanie napät'ových polí v pružnej oblasti pomocou digitálnej obrazovej korelácie;
- bol zdokonalený softvér Photostress pre ďalšie metódy separácie polí deformácií a napätí umožňujúci automatizáciu merania a spracovanie údajov pri deformačnej a napät'ovej analýze na povrchoch konštrukčných prvkov zložitých tvarov.

V rámci experimentálneho a numerického modelovania pri zvyšovaní konkurencieschopnosti a životnosti s využitím metód tenzometrie a modálnej analýzy:

- bola vytvorená úplne nová metodika určovania zvyškových napätí metódou Ring-Core vrátane programových prostriedkov a jej praktická aplikácia;
- bol vyvinutý a otestovaný programový produkt Modan3D.

V rámci uplatnenia metodík numerického a experimentálneho modelovania ako bezprostrednej súčasti vývoja metamorfného robota boli vyššie uvedené metodiky v plnom rozsahu aplikované pri úspešnom vývoji multifunkčného robota, ktorého funkčnosť už po základnej optimalizácii bola overená metodikami vyvinutými a overenými riešiteľmi projektu.

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

In the frame of methodology improvement proposals of experimental modeling of mechanical and mechatronic systems based on optical methods:

- were verified treatments and methods for using systems Q450 which is based on digital image correlation and ESPI (Q-300) which is based on electronic speckle interferometry, for the analysis of deformation and stress fields on the surface of machine part during static or dynamic loading;
- was developed a software „Q-Stress Ver.1.0“ for evaluation of stress fields in elastic area by digital image correlation;
- was enhanced software Photostress for using additional methods of strain and stress separation that allows measurement automation and data processing for deformation and stress analysis on the surfaces of structural elements of complex shapes.

In the frame of experimental and numerical modeling for increasing of competitiveness and lifespan of product by the application of strain-gage methods and modal analysis:

- was developed completely new method for determination of residual stresses by Ring-Core method, including program products and their practical application;
- was developed and tested program product Modan3D.

In the frame of realization of methods of numerical and experimental modeling as immediate part of metamorphic robot development, the above-mentioned methods were applied in the process of design of multipurpose robot, the functionality of which was verified after optimization by the methods that were developed and verified by researchers working on the project.

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

Zodpovedný riešiteľ

Dr.h.c. mult. prof. Ing. František Trebuňa,
CSc.

V Košiciach 25.01.2016

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. Ing. Stanislav Kmeť, CSc.

V Košiciach 25.01.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu