

Naziv istraživanja:

Modeliranje i vibracijska dijagnostika rotacijskih strojeva

Sažetak:

Rotacijski strojevi su tijekom svog životnog vijeka podložni raznim kvarovima te se javlja potreba kvalitetne dijagnostike njihovog stanja tijekom rada. Postoje razni pristupi održavanja a primjenom Aktivnih Magnetskih Ležajeva-AML-a koji svojtveno već posjeduju ugrađene senzore, ostvaruju se preduvjeti za primjenu naprednog prediktivnog održavanja – održavanja zasnovanog na stvarnom stanju stroja.

Primjena centraliziranog upravljanja radijalnim AML-ima osim što pruža mogućnost primjene složenijih regulacijskih metoda a time i kvalitetniji način rješavanja problema nekolokacije aktuatora i senzora kod elastičnih rotora, otvara i mogućnost identifikacije modalnih parametara rotora i ostalih signifikantnih uzoraka koji su povezani sa stanjem rotacijskog stroja poput prekomjerne istrošenosti brtvi kompresora, pojave kontakta između rotora i statora kao i pojave puknuća osovine itd.

Očekuje se razvoj dijagnostičkog modula za detektiranje kvarova na rotorima u različitim uvjetima rada (stacionarni i prijelazni). Imajući u vidu da odziv kratkotrajne prijelazne pojave u sebi sadrže razne korisne informacije o stanju sustava poseban naglasak je dan istraživanju mogućnosti detekcije kvara rotacijskog stroja primjenom Wigner-Ville distribucija, Hilbertove transformacije, Valične transformacije (Wavelet transform).

Osim razvoja dijagnostičkog alata u sklopu „pametnog“ centraliziranog sustava upravljanja AML-a prethodno će se razviti i alati za potrebe dijagnostike rotacijskih strojeva oslonjenih pomoću konvencionalnih kliznih i kotrljajućih ležajeva primjenom FFT transformacije.

Za pravilnu interpretaciju mjerenja vibracijskog odziva rotora nije dovoljno samo mjeriti već i izraditi simulacije numeričkih modela te provesti korelaciju rezultata simulacije i mjerenja. Stoga se očekuje razvoj numeričkih modela sposobnih simulirati razne kvarove koji se javljaju na rotacijskim strojevima.

Razvojem centraliziranog sustava upravljanja AML-a s integriranom dijagnostikom stanja rotacijskog stroja ostvarile bi se pretpostavke za uspostavu jedinstvenog kompetencijskog centra u široj regiji PGŽ i RH za aktivno upravljanje i dijagnostiku rada modernih rotacijskih strojeva koji bi se mogli pojaviti u PG županiji ukoliko dođe do realizacije projekta LNG terminala.

Istraživački tim:

Izv. prof. dr. sc. Sanjin Braut

Objavljeni radovi (2013., 2014., 2015):

1. Anđelić, Nikola; Pavlović, Ana; Braut, Sanjin. Variation of Natural Frequencies by Circular Saw Blade Rotation, 8th International Congress of Croatian Society of Mechanics, Opatija, 2015. (accepted for publication)
2. Cristiano, Fragassa; Žigulić, Roberto; Braut, Sanjin. Effect of Design Parameters in Circular Saw Blades, 8th International Congress of Croatian Society of Mechanics, Opatija, 2015. (accepted for publication)
3. Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto; Štimac-Rončević, Goranka; Skoblar, Ante. Diagnosis of partial rotor–stator rubbing using Variational Mode Decomposition, 14th World Congress in Mechanism and Machine Science - IFToMM, Taipei, Taiwan, 2015 (accepted for publication).
4. Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto; Sladić, Saša. Analysis of low sampling rate time interval torsional vibration measurement system with encoder non-uniformity problem, *Journal of Vibration Engineering & Technologies*, 2015 (accepted for publication).
5. Štimac, Goranka; Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto. Optimization of the machine foundation using frequency constraints, *Structural and multidisciplinary optimization*. 50 (2014); 147-157.
6. Štimac, Goranka; Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto. Comparative Analysis of PSO Algorithms for PID Controller Tuning, *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. 27 (2014), 5; 928-936.
7. Štimac, Goranka; Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto; Skoblar, Ante. Robust control and loop shaping design with the application to flexible rotor levitated with AMBs, 14th International Symposium on Magnetic Bearings, Amrhein, Wolfgang (ur.), Linz, Austria, 2014, 304-308.
8. Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto; Štimac, Goranka; Skoblar, Ante. Light rotor-stator partial rub characterization using Instantaneous Angular Speed measurement, *Vibration Engineering and Technology of Machinery - VETOMAC X 2014*, Jyoti K. Sinha (ur.). Manchester, UK, Springer, 2014. 673-682.
9. Braut, Sanjin; Žigulić, Roberto; Štimac, Goranka; Skoblar, Ante. Rotor-stator partial rub diagnosis using Hilbert Huang transform, *Proceedings of the 9th IFToMM International Conference on Rotor Dynamics / Pennacchi, Paolo (ur.)*. Milano, Springer, 2014. 1-9.
10. Muminović, Adis; Braut, Sanjin; Repčić, Nedžad. Elastic rotor control using active magnetic bearing system, *Trends in the Development of Machinery and Associated Technology - TMT 2013*, Ekinović, Sabahudin ; Yalcin, Senay ; Vivancos, Calvet, Joan (ur.). Istanbul, 2013. 465-468.
11. Štimac, G., Braut, S., Bulić, N., Žigulić, R.: Modeling and Experimental Verification of a Flexible Rotor/AMB System, *COMPEL: The International Journal for*

Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, Vol. 32 (2013), pp.1244-1254.

12. Štimac, G., Braut, S., Žigulić, R., Skoblar, A.: A setup procedure for a flexible rotor/AMB system with non-collocation, Proceedings of the 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, 25-28 rujan, 2013, pp.238-239.
13. Skoblar, A., Žigulić, R., Braut, S., Štimac, G., Determination of simulation parameters for space-harmonic analysis of periodically stiffened panel, Proceedings of the 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, 25-28 rujan, 2013, pp.141-142.
14. Skoblar, A., Žigulić, R., Braut, S., Štimac, G.: Transmisija zvuka kroz periodički oslonjen panel, Zbornik radova Petog susreta hrvatskog društva za mehaniku, Jezerčica, 6-7 lipanj, 2013, pp.165-170.