

Vliv parametrů vazebného média a struktury povrchu na kvalitu snímaného signálu akustické emise

Průmyslový design

Autor: Bc. Jan Schreier (SchreierJ@seznam.cz)

Školitel: doc. Ing. Pavel Mazal, CSc.

Formulace řešeného problému

Ke sledování kontaktních a únavových vlastností materiálů se na Ústavu konstruování FSI VUT v Brně až donedávna používala převážně vibrační diagnostika. V současné době se primárně využívá mladší, velmi perspektivní metoda akustické emise. K získání kvalitních výsledků z měření, je nutné snímače AE dobře akusticky navázat na povrch testovaného dílce. Fakt, že vazebné prostředí výrazně zlepšuje přenos vlnění z povrchu materiálu do snímače, je v odborné společnosti všeobecně dobře znám, nicméně hlubší bádání v této oblasti bylo poměrně dlouhou dobu opomíjeno. V práci jsem se zaměřil na posouzení vlivu různých vazebných médií na citlivost přenosu signálu, a také na to, jak dané prostředí ovlivní základní parametry události akustické emise popisující její tvar, tedy na vyhodnocení délky trvání události a doby náběhu. Měření byla prováděna při teplotách 20°C a 80°C. V průběhu řešení základního cíle diplomové práce přišel od firmy Dakel námět na realizaci měření, na jejichž základě by bylo možné provést posouzení vlivu struktury povrchu na snímaný signál AE. Součástí měření měl být písní kroužek používaný ke snížení zadírávání v lineárních motorech, které slouží k ovládání klapky přivádějících vodu na turbíny přečerpávací vodní elektrárny Dalešice. Jelikož spolu obě problematiky úzce souvisí, byl tento úkol zahrnut do diplomové práce.

Cíl práce

Cílem diplomové práce je analýza experimentálních měření vlivu různých vazebných médií a struktury povrchu na vybrané základní charakteristiky signálu akustické emise. Hlavním cílem první části zabývající se měřením vlivu vazebného prostředí na signál AE bylo srovnání citlivosti několika vazebných médií. Dílčím cílem bylo posouzení změny tvaru události AE. Cílem druhé části práce bylo navrhnout jednoduchý přípravek k měření vlivu struktury povrchu na signál AE a ověřit jeho funkčnost realizací prvotního experimentálního měření. Přípravek musí být přizpůsoben pro měření s pístním kroužkem dodaným firmou Dakel.

Závěr

Hlavním poznatkem získaným v první části je fakt, že vazebné prostředí zlepšuje přenos vlnění z povrchu testovaného materiálu do snímače, a tím výrazně zvyšuje citlivost měření. Nejvyšších hodnot amplitudy za normálních podmínek dosahovala vazelína DUFR02, jejíž několikaleté užívání na Ústavu konstruování je tedy oprávněné. Dobrých výsledků dosahovala také při měření za zvýšené teploty. Přesto bych na základě výsledků a průběhu experimentálních měření pro diagnostikování za vyšších teplot (např. při testování životnosti ložisek na jedné ze stanic SA67 nebo Axmat) doporučil některý z přípravků MRC Paste či Ultrasound couplant. Důvodem je jejich dobrá stabilita a časová stálost. Výsledky poslouží jako vodítko při výběru vhodného vazebného prostředku pro danou aplikaci, a to nejen pro potřeby pracovníků Ústavu konstruování, ale i pro firmy, které se zabývají problematikou diagnostikování metodou akustické emise. Rovněž cíle stanovené v druhé části práce byly úspěšně splněny. Byl navrhnut a vyroben přípravek k měření vlivu struktury povrchu na signál AE. Realizována byla také série základních experimentálních měření, jejichž primárním účelem bylo ověření funkčnosti zkonstruovaného přípravku k měření. Dále jednotlivá měření sloužila k nalezení vhodných parametrů pro budoucí experimenty, a k vypracování základní metodiky měření vlivu struktury povrchu na signál AE.