



Komise pro obhajoby diplomových prací a státní závěrečné zkoušky FS ČVUT v Praze
Obor studia: Aplikované vědy ve strojním inženýrství / Aplikovaná mechanika

V Praze 23. ledna 2022

Věc: Posudek oponenta na diplomovou práci předloženou panem Jířím Bidlem na téma

Analýza lepených spojů pomocí optovláknových snímačů deformací

Zadání

Diplomová práce je zaměřena na problematiku experimentálního určování deformací lepeného přelátovaného spoje pomocí optovláknových snímačů. Změřené hodnoty deformace jsou porovnány s výsledky numerické simulace a analytického výpočtu. Zadání práce hodnotím jako *náročnější*.

Splnění zadání

Předložená práce *splňuje* zadání v celém rozsahu.

Zvolený postup řešení

Pro experimentální měření použil diplomant dva typy optovláknových snímačů - optické FBG senzory, distribuovaný optovláknový snímač. Dále byly aplikovány odporové tenzometry. Experimentálně určené hodnoty deformací byly porovnány s vypočtenými hodnotami. Byly použity odpovídající výpočetní metody - numerická (metoda konečných prvků - MKP) a vybraná analytická. Zvolený postup řešení hodnotím jako *správný*.

Odborná úroveň

Odbornou úroveň hodnotím s ohledem na způsob řešení a prezentaci postupu a výsledků v práci *velmi dobře*. Student využil svoje znalosti získané dosavadním studiem (teorie pružnosti) a dále je rozšířil s využitím studia literatury.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

Z hlediska formálního práce splňuje nároky kladené na tento druh kvalifikační práce. Kapitoly na sebe logicky navazují a seznamují čtenáře s problematikou. Rozsah práce, typografická i jazyková úroveň je odpovídající. Hodnoceno *výborně*.

Výběr zdrojů, korektnost citací

Diplomant prokázal schopnost aktivně vyhledávat zdroje a pracovat s dostupnou zahraniční literaturou. Literatura je postačující pro základní nastudování problematiky lepených spojů a měření deformací optovláknovými snímači. Použitá literatura je v textu korektně citována. Korektní zdroje jsou také uvedeny u převzatých obrázků. Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi. Hodnoceno *výborně*.

Další komentáře a hodnocení

V předložené práci se vyskytují některé neúplné informace a nepřesná hodnocení. Na str. 12 uvádí diplomant dělení zkoušek lepených spojů na destruktivní a nedestruktivní. U nedestruktivních zkoušek však neuvádí žádný příklad. V podkapitolách 2.2 a 2.3 uvádí výpočtové vztahy, přičemž není uveden význam veličin v nich vystupujících. Ten je uveden až v seznamu použitých veličin v závěru práce. V podkapitole 2.3 diplomant tvrdí, že FBG snímače jsou schopny měřit průměrnou hodnotu napětí. Opravdu měří napětí? Ve vztahu (3) je použit tzv. efektivní index lomu mřížky bez dalšího vysvětlení. V oddíle 6.4.3 Síťování chybí informace o použitých prvcích MKP modelu. Na str. 58 diplomant konstatuje dobrou shodu naměřených a vypočtených hodnot a v další větě konstatuje, že naměřené hodnoty dosahují 39 až 81 % vypočtených hodnot.

CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ A NÁVRH KLASIFIKACE

Diplomant prokázal schopnost nastudovat problematiku měření deformací pomocí optovláknových snímačů nad rámec běžné výuky, spolupodílet se na experimentálních pracích (příprava, měření, zpracování dat). Provedl kritické srovnání naměřených a vypočtených deformací a formuloval možné příčiny rozdílů mezi těmito hodnotami. Nepokusil se však blíže tyto hypotézy potvrdit. K zodpovězení při obhajobě navrhuji tyto dotazy:

- Jaké jednotky mají momenty M_1 , M_2 a síla F uvedené ve vztazích (12) až (42)?
- Ve vztahu (64) na str. 43 vystupuje smykové napětí τ_{max} . Jak je definováno a jakou má souvislost s maximálním smykovým napětím v přeplátovaném spoji?
- Na obr. 30 je zřetelný „výběh“ lepidla z konce přeplátování. Jaký vliv na pevnost spoje má toto provedení oproti zarovnání vrstvy lepidla s hranou konce jednoho adherendu?
- V podkapitole 6.5 je provedeno srovnání naměřených hodnot deformace s vypočtenými hodnotami MKP. Ty jsou odečteny vždy pro daný snímač v jednom bodě. Jaký je vliv zde hraje měřicí délka (základna) snímače, zejména pro případ snímače SG2. Jak si vysvětlujete skok v průběhu deformace podél cesty SG (obr. 50)?

S ohledem na výše jmenované (náročnější příprava a realizace experimentů a výpočtová řešení, naproti tomu drobné nedostatky, které nesnižují dosažené výsledky) hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm

“B” (velmi dobře).

Ing. Ctirad Novotný, Ph.D.
ČVUT v Praze, FS
Technická 4
166 07 Praha 6
e-mail: Ctirad.Novotny@fs.cvut.cz