



Komise pro obhajoby diplomových prací
a státní závěrečné zkoušky FS ČVUT v Praze
obor: Aplikovaná mechanika

V Praze 23. ledna 2019

Věc: Oponentský posudek na diplomovou práci předloženou panem Bohumilem Kropíkem na téma

Návrh a analýza hřídelí pro převodovku elektromobilu

Předložená diplomová práce se zabývá problematikou návrhu kompozitové hřídele převodovky elektromobilu. Kroky pro řešení této práce byly v zadání stanoveny následovně:

- Proved'te napětově-deformační analýzu současného kovového řešení.
- Proved'te rešerši možných výrobních technologií kompozitních hřídelí a možných spojení náboj-hřídel pro daný typ.
- Proved'te smykovou zkoušku lepených spojů pro dané materiálové kombinace a vyhodnoťte smykové pevnosti a smykové moduly jednotlivých lepidel
- Proved'te simulaci smykové zkoušky pomocí MKP pro dané materiálové kombinace.
- Proved'te napětově-deformační analýzu kompozitních variant hřídele.

Práce je rozdělena do 9 kapitol a úvodu a závěru. První část práce je teoretická. V souladu se zadáním práce obsahuje rešerši výrobních technologií kompozitních hřídelí a možnosti spojování kompozitních konstrukcí. Dále je podána teorie navíjených kompozitních trubek. V praktické části je na prvním místě analyzováno stávající kovové řešení zadané převodovky. Metodou konečných prvků je provedena napětově-deformační analýza stávající kovové hřídele. Jako příprava pro návrh kompozitní konstrukce jsou provedeny smykové zkoušky vybraných lepidel pro určení smykové pevnosti a modulu lepidla. Pro vybraná lepidla byly dále provedeny zkoušky vytrhávání ocelové trubkové koncovky vlepené do kompozitní trubky. Lepidlo je opět namáháno na smyk. Uvedené zkoušky byly též simulovány metodou konečných prvků. V další části je popsán návrh a úpravy kompozitního řešení hřídele včetně analýzy metodou konečných prvků.

Zadání diplomové práce klasifikuji jako průměrně náročné. S ohledem na body zadání a obsah práce lze konstatovat, že zadání bylo splněno. V práci se vyskytují drobné nesrovnalosti, např. smyková zkouška lepeného přeplátovaného spoje i trubkového je označována jako tahová (lepidlo je ale namáháno smykem). Na str. 60 je nepřesně formulována funkce skalární proměnné D vyjadřující míru poškození lepidla. Dále není jasné, jak byly určeny parametry poškozování uvedené v tabulce 7.1.

Zvolený postup při určování vlastností lepidel i řešení návrhu kompozitové hřídele je odpovídající pro daný problém. Odbornou úroveň práce hodnotím velmi dobře. Předložená práce má dobrou typografickou i jazykovou úroveň. Kapitoly na sebe logicky navazují. Použita byla odpovídající literatura, seznam je uveden na konci práce. Jednotlivé položky jsou citovány v textu.

Práce poskytuje relevantní podklady pro výrobu kompozitní hřídele.

Závěr

Zadání diplomové práce bylo splněno. S ohledem na rozsah řešení daného problému a formu zpracování doporučuji předloženou práci k obhajobě a navrhuji ohodnotit ji klasifikačním stupněm

“A” (výborně).

Dotazy

- Co může ovlivňovat hodnoty smykového modulu vypočteného z posuvu příčnicku zkušebního stroje při smykových zkouškách lepených spojů?
- Jak byly určeny parametry kritéria poškození v tabulce 7.1?
- Jaká je souvislost získaných parametrů lepidel a návrhů kompozitní hřídele?

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