



Komise pro obhajoby bakalářských prací
a státní závěrečné zkoušky
FS ČVUT v Praze
obor Teoretický základ strojího inženýrství

V Praze 18. června 2018

Věc: Oponentský posudek bakalářské práce pana Lukáše Valdmana na téma

Analýza napjatosti nalisovaného spoje využívající dutý hřídel

Bakalářská práce obsahuje 62 strany vlastního textu s 45 obrázky a vloženou přílohu s elektronickou verzí práce.

Po obsahu, seznamu obrázků a seznamu použitého označení následuje úvod, kde je stručně představen lisovaný spoj.

V teoretické části autor seznamuje čtenáře s analytickým řešením lisovaného spoje založeného na teorii silnostěnných nádob. V kapitole druhé a třetí jsou postupně odvozeny vztahy pro hlavní napětí ve stěně nádoby v kapitole páté jsou pak představeny pevnostní podmínky za předpokladu houževnatého i křehkého materiálu. V páté kapitole je řešeno nalisování s určením potřebné velikosti přesahu. Pro odvození je sestaven vztah na základě obrázku 13, kdy značení použité v obrázku je jiné, než ve výchozím vztahu (I, II vs. N, H). Vztah pro potřebný přesah je určen i za předpokladu různých materiálů náboje a hřídele. Jsou uvedeny vztahy pro přesah v případech lisování za studena a za tepla, i když není zmíněn zdroj. V kapitolách šest a sedm jsou uvedeny kombinace náboj hřídel případně dutá hřídel. Osmá kapitola je věnována únosnosti spoje. V úvodu této části došlo k posunutí číslování, což ve výsledku mírně znesnadňuje orientaci.

V druhé hlavní části označené jako praktická, je v rámci kapitoly devět pro zvolenou geometrii spoje určen přesah, pevnostní kontrola a únosnost nalisovaného spoje. Odstavec se zadáním není čitelný, zřejmě špatnou volbou fontu, kdy hodně písmen má místo sebe symbol otazníku. Desátá kapitola je věnována numerickému výpočtu provedeného pomocí MKP. Zde by zaslužil MKP model rozsáhlejší popis, použité prvky, okrajové podmínky, schéma hranic s jemnější a hrubší sítí. Otázka na pane Valdmana, jaké vlastnosti má použitý MKP model, typ prvků, okrajové podmínky, jak bylo v MKP modelu definováno nalisování? Na základě výsledků výpočtu je konstatována nenulová hodnota osového napětí a je diskutován vliv součinitele tření a vliv konečné délky náboje. Obrázky 25 a 26 by bylo vhodnější sloučit do jednoho, aby nemusely odkazové šipky přecházet přes titulek. V jedenácté kapitole se pan Valdman věnuje kombinovanému namáhání se zahrnutím průběhu osového napětí získaného z numerického řešení. Kapitola dvanáct a třináct popisuje problematiku cyklického zatížení i když jen obecně. Kapitola čtrnáctá je zaměřena na studii vlivu velikosti součinitele tření a Poissonova čísla na velikost osově síly a následující kapitola pak sleduje vliv velikost vnitřního průměru hřídele a velikost zápichu v náboji na napjatost.

Závěrečná kapitola komentuje výsledky s vlivem jednotlivých vlastností či rozměrů na únosnost lisovaného spoje.

Předkládaná práce má dobrou grafickou úroveň s několika překlepy zmíněnými výše. Bakalářská práce je zajímavou studií srovnání analytického a numerického řešení nalisovaného spoje, kdy autor jen neuvádí výsledky, ale i komentuje možné příčiny rozdílů získaných oběma přístupy.

S ohledem na výše uvedené doporučuji předkládanou práci obhajobě a navrhuji klasifikovat ji klasifikačním stupněm

A – výborně.

Ing. Karel Doubrava, Ph.D.

FS ČVUT v Praze

Technická 4

166 07 Praha 6

e-mail: Karel.Doubrava@fs.cvut.cz