

Recenze na diplomovou práci

OPTIMALIZACE TRNU TAŽNÉHO ZAŘÍZENÍ ZA ÚČELEM ODSTRANĚNÍ NEBO SNÍŽENÍ VLIVU KONTAKTNÍCH NAPĚTÍ PŮSOBÍCÍHO MOMENTU

Autor práce: Bc. Jaroslav Krejza

Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje

Studijní obor: Dopravní prostředky – Silniční vozidla

Vedoucí práce: Ing. Jan Krmela, Ph.D.

Katedra dopravních prostředků

Recenzent: Ing. Petr Paščenko, Ph.D.

DFJP, Katedra mechaniky, materiálů a částí strojů

a) Přístup diplomanta k zadanému úkolu a zvolený postup řešení z hlediska současných metod

Tématem diplomové práce je optimalizace *trnu tažného zařízení* osobních automobilů, namáhaného kontaktním napětím v místě uložení. Zadavatelem diplomové práce je společnost SWELL, s.r.o. v Hořicích. Úkolem diplomanta je navrhnout několik modifikací tvaru stávajícího řešení trnu tažného zařízení, a pro tyto modifikace provést podrobný numerický výpočet elastických napětí s cílem vybrat optimální variantu z hlediska napjatosti a s ohledem na snadnou vyrobiteľnost. Jedná se o značně komplikovanou kontaktní úlohu, kterou lze s uspokojivými výsledky řešit metodou konečných prvků (MKP). Diplomant si vybral k řešení studijní verzi programu ANSYS, zakoupenou na DFJP.

b) Dosažené výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití

Ze všech 8 posuzovaných variant jsou k dalšímu zkoumání vybrány výrobcem 2 varianty, a to

Typ 02 – Default modify,

Typ 08 – Komolý jehlan.

Tyto varianty vykazují poměrně nízká kontaktní napětí a jsou tvarově snadno vyrobiteľná. Rozhodnutí, kterou cestou se ve vývoji bude pokračovat, již dále závisí na výrobcu. Diplomant provedl v rámci možností orientační verifikaci výsledků značně zjednodušeným analytickým výpočtem.

Je třeba podotknout, že ze strany diplomanta nešlo pouze o optimalizaci tvaru daného konstrukčního prvku, ale navíc i o *optimalizaci prvkového výpočtového modelu* s ohledem na minimální potřebný počet prvků a rozložení hustoty prvkové sítě na kontaktních plochách. Na základě velmi věrohodných výsledků výpočtových analýz předpokládá výrobce využití optimalizovaných výpočtových modelů k dalším složitějším výpočtovým analýzám, jako je např. pružně-plastická analýza ke stanovení lokálních otlačení trnu při provozu, apod. To si však vyžádá podstatně výkonnější výpočetní prostředky, než jaké měl diplomant k dispozici, tzn. výkonnější hardware a plnou verzi programu ANSYS.

Pozn.: Otázka k diskusi - možnost provedení nelineárního, pružně-plastického řešení ke zjištění vzniklých vůlí vlivem otlačení.

c) Jak práce odpovídá normám, zákonným ustanovením

Z diplomové práce vyplývá, že výrobce poskytl diplomantovy k prostudování veškeré potřebné materiály ohledně norem a legislativy ČR a EU. Diplomant si plně uvědomuje, že nelze takovéto konstrukční prvky navrhovat bez splnění požadavků norem a zákonných ustanovení a proto se jimi v průběhu své diplomové práce řídil.

d) Formální náležitosti (přehlednost, úprava, apod.)

Práce je řazena logickým způsobem do jednotlivých kapitol. Vedle úvodu práce a popisu cíle práce je zde uveden podrobný teoretický popis možností metody konečných prvků a výpočtových programů MKP. Další kapitola je věnována potřebným legislativním ustanovením. Následuje výpočtová část, kde se provádí numerická optimalizace tvaru trnu tažného zařízení s následnou zjednodušenou analytickou verifikací. Na základě výsledků je dále provedeno vyhodnocení výsledků a výběr optimálních variant řešení. Výsledky jsou shrnuty do přehledných tabulek a každá varianta je doplněna obrázkem rozložení napětí včetně obrázku detailu nejvíce namáhané části výpočtového modelu. Práce je tedy po formální stránce velmi zdařilá a snadno se v ní orientuje.

e) Originální řešení vhodné pro autorské osvědčení, patent apod.

Diplomant navrhl ve své práci tvarově optimální řešení trnu závěsného zařízení s ohledem na rozložení napětí na kontaktních plochách, a dále s ohledem na snadnou vyrobiteľnost. Mimo rozsah zadání vytvořil optimální výpočtový model z hlediska počtu prvků a vhodného rozložení hustoty prvků. Jak výsledný optimální tvar, tak i optimální prvkovou síť využije výrobce při vývoji finální verze tažného zařízení. Zda je řešení vhodné pro autorské osvědčení či patent není recenzent schopen kvalifikovaně posoudit.

Hodnocení recenzentem diplomové práce

Práce zcela splňuje zadání, a to v rozsahu i úrovni zpracování. Dokonce ho v některých aspektech překračuje (viz optimalizace prvkové sítě). Výsledky jsou správně interpretovány, přehledně zpracovány a doplněny logickými, samostatnými závěry a postřehy autora. Práce je celkově na velmi dobré odborné úrovni a má praktické uplatnění. Na základě uvedených skutečností lze doporučit diplomovou práci k obhajobě. Práce je recenzentem hodnocena

- výborně -

V Pardubicích, dne 7.6.2009



.....
Ing. Petr Paščenko, Ph.D.
recenzent diplomové práce