

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Téma bakalářské práce: **Optimalizace zadní nápravy studentské formule TUL**

Autor bakalářské práce: Martin Kolomazník

Předložená bakalářská práce (BP) p. Martina Kolomazníka byla vypracována v souladu s částí druhou, článku 14 Studijního a zkušebního řádu Technické univerzity v Liberci. Práce řeší téma související se studovaným zaměřením. Skládá se z části – textové a přílohové. Práce obsahuje celkově 38 stran, 24 obrázků, 5 tabulek a 7 příloh. Výsledkem bakalářské práce je konstrukční návrh a realizace optimalizovaného řešení zadní nápravy studentské formule TUL, včetně 3D modelu sestavy a výkresové dokumentace.

Stručný rozbor bakalářské práce

V úvodních dvou kapitolách autor velmi stručně popisuje zaměření práce a představuje cíle bakalářské práce, kde autor uvádí, že cílem je navrhnout a vypracovat optimalizované řešení zadní nápravy studentské formule TUL. Cíl práce vychází z potřeby optimalizace a vývoje studentské formule TUL s názvem Markétka. Následuje teoretická část a rešerše stavu techniky současného provedení zadních náprav v kap. 3, kde jsou uvedeny vybrané příklady konstrukčního řešení uložení náprav a také současného provedení uložení nápravy studentské formule TUL (obr.5 a 6, str.14).

V kapitole 4 je provedeno stěžejní řešení hlavního cíle BP. Autor představuje konstrukční návrh a řešení zadní nápravy, kde nejprve uvádí souřadnicový systém formule, vstupní hodnoty pro zadní část (viz tab.1, str. 16) a také je přiblížen postup CAD modelování a navrhování zadní části v kap.4.3. V následujících podkapitolách autor provádí výpočty dané volbou zatěžujících sil (obr. 13, str.21 nebo obr.14, str.22) a výsledky silového působení ve vybraných bodech uložení uvádí v tab.2. Následně provádí výpočet řetězového převodu, kde autor konstatuje, že hlavním parametrem a požadavkem je počet zubů rozety a řetězového kolečka, kvůli využití většího počtu převodových poměrů na závodním motoru, přičemž dalším parametrem je také poloha výstupní hřídele z motoru a diferenciálu, na kterém je uchycena rozeta. Dále autor provádí výpočet sil působících na diferenciál v uložení a také pevnostní výpočty vybraných šroubových spojení. V kap.4.4.5 provádí simulace zadní části studentské formule pro porovnání původního a optimalizovaného řešení. Prostřednictvím MKP v programu PTC Creo Simulate 3.0 M050 vytvořil zjednodušené modely s okrajovými podmínkami uvedenými na obr.17, str.28 pro porovnání napěťové a deformační analýzy od zatížení silami (zatížení silami od akcelerace bez zatáčení a s akcelerací při zatáčení). Z porovnání výsledků deformace je patrné, že optimalizované řešení má nižší deformaci a může být, tedy vhodnější oproti současnému stavu. Je to však dáno robustnější a mírně těžší konstrukcí, což může ovlivňovat nepříznivě výsledné rychlostní parametry formule. V kap.4.5 provádí návrh finální verze konstrukční optimalizace zadní nápravy studentské formule TUL (obr.21, str.32), ke které vytváří i technickou dokumentaci. Za vysoký přínos bakalářské práce však považuji fakt, že autor konstrukční řešení optimalizace zadní nápravy studentské formule TUL nejen navrhl, ale i realizoval, jak uvádí na obr.23, str.33.

V závěrečné kapitole autor shrnuje výsledky a uvádí výhody optimalizovaného řešení jako např. vhodnější uspořádání bodů uložení nápravy, zlepšení geometrie zavěšení kol, jednodušší montáž a demontáž pro snadný a rychlý přístup k motoru. Dále jsou veškeré díly zadní části propojeny mezi sebou za pomoci šroubových spojů, což je velkou výhodou pro snadnou montáž a demontáž jednotlivých dílů, a také nedochází k tepelnému ovlivnění materiálu při spojování, jako docházelo u svařování rámu stávajícího provedení studentské

formule. Uvádí také, že z ekonomického posouzení je odhadovaná cena pro výrobu optimalizované zadní části studentské formule TUL je okolo 35 000 Kč.

K obhajobě bakalářské práce mám následující otázky:

1. V textu jsou uvedeny pevnostní výpočty jednotlivých šroubových spojení, kde autor uvádí „... je třeba tyto šroubové spoje správně navrhnout tak, aby při dosažení maximálních možných sil nedošlo k překročení dovolených napětí a tím destrukci šroubového spoje“, a závěrečně konstatuje „Z výše uvedených výpočtů, veškeré šroubové spoje i domečky pro uložení náprav vydrží kritické největší dovolené namáhání“. Šrouby však nepočítá autor na únavu. Proved'te výpočet také na únavu a výsledky porovnejte.
2. Autor navrhuje řetězový převod v závislosti na zvětšení vzdálenosti zadní nápravy od pohonné jednotky, včetně zvětšení převodového poměru. Ověřte bezpečnost řetězu a vypočítejte, zda řetěz zvýšený krouticí moment bude vůbec schopen přenést?
3. Autor v práci uvádí, že určitou nevýhodou optimalizované zadní části studentské formule, je vyšší dosažená hmotnost, jelikož veškeré optimalizování se provádělo pouze na teoretickém zatížení studentské formule při daných stavech, str.35. Otázka proto zní: mohl by autor navrhnout experiment/experimentální zařízení pro testování zatížení studentské formule při různých stavech? Jak by zařízení bylo uspořádané, jaké by použil přípravky, snímače s ohledem na laboratorní podmínky?

Závěrečné vyjádření

Autor čerpal z doporučené literatury a dalších zdrojů, práce je dobře a logicky uspořádána, kapitoly na sebe navazují a práce souvisí se studovaným zaměřením. V textu je, ale také několik drobných pochybení ve výkresové dokumentaci a formálních nesrovnalostí a formulací. Uvedené nedostatky, však nejsou zásadní a nestěžují orientaci v textu BP.

Přes uvedený rozbor BP a některé nesrovnalosti v BP, lze konstatovat, že autor postupoval podle zadání a zásad pro vypracování BP a cíl práce splnil.

Předložená bakalářská práce splňuje hlavní cíle zadání, i požadavky na udělení akademického titulu bakalář (Bc.) v případě úspěšné obhajoby.

Bakalářskou práci pana Martina Kolomazníka hodnotím známkou „výborně -“



V Liberci dne 14.8.2018

Doc. Ing. Michal Petřů, Ph.D.