



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

V Praze 28. srpna 2019

Věc: Oponentský posudek bakalářské práce pana Adama Čumrda na téma

Návrh absorberu energie pro elektrickou formuli eForce FEE

Bakalářská práce obsahuje 49 stran vlastního textu s 25 obrázky a s 13 tabulkami.

Po obsahu následuje úvod, kde je stručně představena soutěž Formula Student a vůz eForce FEE.

Druhá kapitola je věnována rešerši deformačních členů, kdy jsou uvedeny používané typy a výtah z pravidel soutěže s požadavky na tyto prvky. Po textu věnovaným principům jednotlivých typů je uvedeno i jejich vzájemné porovnání.

V třetí kapitole je popsán návrh zkušebních vzorků, kdy pan Čumrda zvolil pět typů absorberů a pro každý byl navržen a vyroben vzorek. Prvním typem je pěnový absorber, kdy se při konstrukci vycházelo z poznatku o absorpci energie v objemu pěny, kdy by mohl být uveden zdroj daných vlastností. Rozměrové schéma prvku je nepřehledné, když nebyly použity různé tloušťky čar. Druhý typ absorberu je pěnový absorber doplněný o výztužnou uhlíkovou trubku, kdy na základě uvedeného zdroje je navržena vhodná trubka. Zde by přidal na srozumitelnosti vlastního provedení výkres v řezu daným absorberem. Třetí typ absorberu je zkonstruován ze tří uhlíkových trubek s pěnovým vedením. Výkres řezu daným absorberem spolu s rozměry by opět byl názornější, než zvolený prostorový pohled. Čtvrtou variantou je řešení z hliníkové voštiny a pátý typ absorberu je kompozitní uhlíkový kužel. Toto řešení představovalo větší spolupráci studenta s firmou Compotech Plus spol. s r.o., kde byl na základě návrhu pana Čumrda tento absorber za jeho přítomnosti vyroben. Je popsán návrh ideálního provedení pomocí základních vztahů a následně i reálné provedení vzniklé technologickými omezeními. U některých vztahů není zřejmé, jaké jednotky jsou použity. V další podkapitole jsou zhodnoceny výpočtové modely a následující podkapitola se věnuje výběru nejvhodnější varianty na základě zvolených kritérií. Zde bych měl otázku, zda v položce práce pro kompletaci je zahrnut i čas výroby?

Čtvrtá kapitola popisuje experimentální ověření vlastností jednotlivých navržených variant. Je popsána metodika vyhodnocení vycházející z omezené instrumentace použitého padostroje, která byla používána již v předchozích letech. Trochu zde vybočuje umístění kapitoly pro výpočet uchytení přítlačného křídla.

V páté kapitole jsou uvedeny výsledky jednotlivých pádových zkoušek, kdy jsou pro každou zkoušku v souhrnné tabulce uvedeny základní parametry, ale u frekvence chybí jednotka. U jednotlivých zkoušek se liší hmotnost závaží, z jakého důvodu? V následující podkapitole jsou zhodnoceny jednotlivé varianty a vybrána nejvhodnější. V závěrečné kapitole jsou shrnuty získané výsledky.

Formální poznámky: autor používá desetinné tečky i čárky, v českém jazyce by měly být použity jen čárky, pojem deformace je svázán s poměrným prodloužením, v textu by místo toho bylo vhodnější použít pojem posuv. Mezi číslem a jednotkou by měla být mezera, někde automatické

opravy změnil jednotky pro napětí. Přehlednosti by prospělo, kdyby se pro stejnou veličinou používal stejný symbol v celé práci a přidání seznamu použitých symbolů.

Bakalářská práce popisuje výběr vhodné varianty deformačního členu, kdy pan Čumrda prokázal své schopnosti řešit zadaný problém a s ohledem na výše uvedené doporučuji předkládanou práci obhajobě a navrhuji klasifikovat ji klasifikačním stupněm

B – velmi dobře.

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