

Oponentský posudek diplomové práce

Akademický rok: 2018/2019

Autor: Bc. Pavel Hájek

Téma: Návrh kombinovaného mechanického a lepeného spoje ocelové a kompozitové části kardanového hřídele

Jméno oponenta: Ing. Martina Lipinová

Tato diplomová práce se zabývá návrhem vhodné kombinace lepeného a mechanického spoje, tak aby došlo k propojení jejich výhod.

Teoretická část práce je rozdělena do čtyř kapitol, ve kterých student popisuje typy kardanových hřídelů a jejich částí. Dále se věnuje popisu kompozitu a lepidel. Poslední kapitola je věnována běžným řešením spojů kompozitu a oceli u kardanových hřídelů, a to lepené spoje a mechanické spoje. Stěžejní informace teoretické části je, že spoj bývá v soustavě kompozitového kardanového hřídele její nejslabší částí a tím pádem na něm závisí celková pevnost součásti.

Praktická část se věnuje již vlastnímu návrhu a skládá se ze tří experimentů.

Přesná definice podmínek pro lepení spoje, přes velikost dávky lepidla, proškolení operátora po správné podmínky jeho vytvrzení. Výsledkem experimentu bylo, že rychlý a pomalý systém při pětihodinovém vytvrzování v peci při 70 °C vykazoval podobné výsledky. Proto student vhodně zvolil metodu párového T-testu pro ověření, zda rozdíl jejich středních hodnot rozdělení bude roven 0. Tvrzení bylo na základě výsledku testu zamítnuto. Celkový výsledek byl, že spoj vykazuje nejvyšší pevnost ve smyku při 70 °C vytvrzení v době 5 hodin u systému rychlého vytvrzení.

Zkoumání vlivu teploty na vytvrzené lepidlo. Výsledkem bylo, že nad 100 °C lepidlo degraduje.

Návrh a výroba nového spoje v kombinaci lepeného spoje s mechanickým – lisovaným spojem. Byly vyrobeny celkem čtyři oboustranné vzorky určené ke zkoušce pevnosti v krutu. Rozdíl byl v modulu ozubení. Tyto vzorky byly porovnány se vzorky s nejčastěji používaným lepeným spojem za předpokladu stejného průměru a ze stejného materiálu. Navržený a vyrobený spoj byl testován na zařízení pro statickou zkoušku pevnosti v krutu. Výsledkem tohoto experimentu bylo, že všechny spoje vydržely maximální zatížení zkušebního zařízení. Z tohoto důvodu bude navržený spoj testován v praxi po dobu 1 roku.

V závěru diplomové práce student uvádí, že novodobým trendem je náhrada smíšené soustavy celokompozitovým dílem, avšak v případě kardanového hřídele by to bylo velmi složité, proto snaha o nalezení nového spoje byla velmi užitečná.

Hodnocení:

Teoretická část je napsána přehledně, témata mají logickou posloupnost a je na dobré grafické úrovni.


Praktickou část, především samotné experimenty hodnotím velmi kladně. Z práce je zřejmé, že student se jejich realizaci velmi intenzivně a důkladně věnoval. Výstupem může být nový spoj využitý v praxi. Celkově je diplomová práce na profesionální úrovni. Struktura práce plně odpovídá zadanému tématu a působí uceleně.

Tato diplomová práce splňuje požadavky k udělení akademického titulu, a proto ji doporučuji k obhajobě.

Práci celkově hodnotím známkou:

- Výborně -

V Kopřivnici dne 3.1. 2019



Ing. Martina Lipinová

oponent DP