

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Konstrukce řadicí vidličky
Jméno autora:	Dalibor Hanka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Novotný Bohuslav
Pracoviště oponenta práce:	OSVČ -Technický poradce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o konstrukci dvou řadicích vidliček manuální převodovky MQ200 pro synchronní objímku vyrobenou technologií práškové metalurgie, což by pro hromadnou výrobu mohlo znamenat snížení pracnosti a tedy i výrobních nákladů. Součástí diplomové práce je i výroba simulačního prototypu a ověření jeho funkce a životnosti na testovacím zkušebním stavu. Přílohou DP je i výkresová dokumentace prototypu, technologických přípravků i navrhovaného cílového řešení vidliček.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená diplomová práce zadání splňuje.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je správný. V diplomové práci se autor inspiroval současnou technikou řadicích vidliček převodovky MQ200 a přizpůsobil ji novým požadavkům podle zadání DP. Prototyp synchronní objímky navrhnul jako dílčí levné řešení, které však umožnilo ověřit a potvrdit správnost vývojové myšlenky. Tím se minimalizuje riziko při eventuálním cílovém řešení pro realizaci v sériové výrobě. Přístup autora ukazuje na jeho správný a realistický přístup k vývoji nových technických řešení.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odbornou úroveň autor v diplomové práci dostatečně prokázal.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce je diplomová práce velmi pěkně strukturovaná a přehledná. Text je většinou podpořen obrázky, což přispívá k celkovému dobrému dojmu z diplomové práce. V textu jsem nezaregistroval překlepy ani gramatické chyby.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Autor dostatečným způsobem zhodnocuje současný stav techniky řadicích spojek mechanických převodovek a ve svém návrhu nového technického řešení navazuje na současně známý stav techniky. Díky odkazům na příslušnou literaturu je v diplomové práci dobře patrné odkud čerpal potřebné informace.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

K diplomové práci bych měl následující otázky, připomínky a komentáře:

1. Str.21 – při návrhu a výpočtu únosnosti lepeného spoje prototypové objímky autor uvažuje maximální teplotu oleje převodovky 80 až 90°C. Ve skutečnosti dosahuje olej teplot až 130 i 135 °C.
Pro funkční vzorek, testovaný na zkušebním zařízení, je však uvažovaná maximální teplota 80°C dostatečná.
2. Str.26 – při výpočtu je uvažované dokonale symetrické rozdělení celkové síly vidličky na oba řadicí kameny. Vlivem tolerancí dílů, vůlí ve vedení vidliček i v synchronní spojce to však ve skutečnosti nemusí být zaručeno. Tato úvaha není provedena, přesto považuji pro první přiblížení symetrické rozdělení sil, bez bližší kontroly, za vyhovující.
3. Str.33 – V práci je zřejmě chybně uvedené tvrzení, že „k nedořazení synchronní spojky, místo plného zdvihu 9,5 mm pouze 6 mm, dojde proto, že na zkušebním stavu je převodovka zatížena pouze točivým momentem odpovídajícím ztrátám převodovky a tudíž objímka synchronní spojky není dostatečným točivým momentem vtažena do plného zdvihu řazení“. Zablokování pohybu synchronní objímky již po 6 mm zdvihu musí mít jinou příčinu, protože vidlička řazení, díky pneumatickému řadicímu „robotu“, tlačí bez přerušování silou na objímku synchronní spojky až do úplného zařazení. Pro vtažení objímky do plného zdvihu není tedy točivý moment potřebný. Že tato síla působí neustále je patrné z grafu (obr. 42 na str.35).
4. Konstrukční část: Problematické se jeví uložení č.dílu 02-04 „Kamen plast ¾“ resp č.d. 03-04 „Kamen plast 5“ na č.dílu 02-02 „Kamen ¾“ resp č.d. 03-02 a 03-03 „Pravé / levé rameno 5“. Uzavřený obdélníkový otvor v „Kamen plast“ z materiálu PA66 s GF50 (obdélníková krabička bez víka) o rozměrech 12 x 4 respektive 10 x 3 mm s tloušťkou stěny 0,8 mm je „naražen“ na kovový „kamen“. Podle předepsaných tolerancí to bude s uložení od vůle 0,05 mm až po přesah 0,15 mm v obou směrech obdélníkového tvaru. Minimálně by bylo vhodné spočítat napětí v plastu vzniklé montáží s přesahem. Pouhé naražení takto malého plastu na kovový prvek navíc nemusí zajistit bezpečné spojení obou dílů bez možného uvolnění – obzvláště při rozsahu pracovních teplot od -30°C do 135°C. Spoj by bylo vhodné řešit jiným způsobem – např. mechanickým „zácvakem“, nebo nastříknutím plastu.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Diplomová práce je srozumitelně strukturovaná a logicky zdůvodňuje na sebe navazující kroky.

Práce se zabývá modifikací řadicích vidliček převodovky MQ200, které by umožnily použít objímky synchronních spojek ze spékaných materiálů. Vlastní provedení spékané objímky nebylo cílem této diplomové práce. Spékaná objímka má však pro optimální využití této beztřískové technologie určité konstrukční limity – např. provedení zámků, či aretačních zápičů. Je tedy otázkou, zda v celkové ekonomické bilanci by byla výhodnější.

Otázky k zodpovězení při obhajobě:

1. V DP (str.35) je uvedena závislost počtu úspěšných a neúspěšných zařazení na axiální vůli kamene řadicí vidličky v objímce synchronní spojky (0,9mm-98% OK; 1mm-95% OK; 1,15mm-82% OK). Kde vidíte technickou podstatu problému? Jakým fyzikálním mechanismem ovlivňuje tato vůle četnost úspěšného zařazení?
2. Znázorněte a popište jednotlivé fáze jednoduché jištění synchronizace Borg-Warner.

Datum: 30.7.2019

Podpis: