

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Redesign tříступňové kuželočelní převodovky
Jméno autora:	Vojtěch Žemlička
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	Ing. Petr Mertlík
Pracoviště oponenta práce:	Czech Orbital 2 s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.	
Cílem práce je překonstruování existující kuželočelní převodovky za účelem snížení hmotnosti, návrh konstrukčních úprav za současného dodržení zástavbových rozměrů.	

Splnění zadání	splněno
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.	
Zadání bylo splněno ve všech bodech.	

Zvolený postup řešení	vynikající
Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.	
Student postupoval systematicky, správně našel vhodné parametry ozubení, které je pro jeho konkrétní zadání potřeba optimalizovat. Ze čtyř variant vybral řešení, které je vhodné i pro celkovou životnost převodovky. Chybějící parametry převodovky (bezpečnostní faktor) si student sám vyhledal a doplnil z norem.	

Odborná úroveň	A - výborně
Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.	
Práce je na velmi dobré úrovni. Autor vytvořil KissSys model a detailní 3D CAD modely ozubení. 3D modely skříní jsou více než dostatečné pro jejich vzájemné porovnání.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.	
Formální a jazyková úroveň práce je na výborné úrovni. Práce je psaná jasně a výstižně. Práce obsahuje jak číselné, tak i grafické porovnání, pro lepší orientaci. Rozsahem práce student překročil zadání, což hodnotím pozitivně.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
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.	
Student vyhledal a použil dostatečné množství české i zahraniční literatury.	

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

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.

Student zvolil správný postup řešení. V rešeršní části představuje jednotlivé druhy ozubení a nejčastěji používané materiály pro ozubení a tělesa skříní.

Jako odrazový můstek student správně zvolil hodnoty ze štítku převodovky. Parametry ozubení byly odměřeny. Chybějící bezpečnostní faktor si student sám doplnil z normy.

Student správně z normy nastudoval kritické bezpečnostní součinitele a z jejich výpočtů určil, které parametry ozubení je vhodné optimalizovat.

Student nad rámec zadání navrhl finální převodový poměr s menší odchylkou, než měla původní převodovka. Další ztížení zadání je optimalizace hluku čelního ozubení, kde si z literatury dohledal příslušné součinitele, které následně zoptimalizoval.

Jako posledním vylepšením se zabýval možností použití únosnějšího materiálu na ozubení.

Student navrhl čtyři varianty ozubení, kde z hlediska parametrů vycházela nejlépe varianta č.2, ale z širšího náhledu na převodovku jako celek, student správně vybral variantu č.4, u které nevznikají tak velké síly do ložisek.

Optimalizovaná převodovka působí i z hlediska poměru šířky ozubení ku velikosti modulu ucelenějším dojmem než původní převodovka.

Jako další krok byla optimalizace jednotlivých ložisek s ohledem na cenu a životnost.

Následující bod byla optimalizace skříně, kde kvůli porovnání byl vytvořen 3D model existující i optimalizované varianty.

Student provedl pevnostní výpočet metodou MKP, kde ale byly vloženy příliš zjednodušené modely hřídel s ložisky, které už mohly zkreslit výsledky. Tento výpočet je ale nad rámec zadání a proto neovlivňuje mé hodnocení.

Práce dále pokračuje konstrukcí hřídelí, které jsou v detailní formě provedeny ve 3D modelech.

Student se během optimalizace musel zorientovat ve výpočtovém programu KissSoft a KissSys, kde byly výpočty provedeny. Oceňuji, že některé výpočty si sám student ručně přepočítal.

Posledním bodem práce je optimalizace víček a hřídelových těsnění, které nyní odpovídají modernějším trendům.

Otázky:

V kapitole 6.3.2. je uveden výpočet únosnosti připojení výstupního hřídele, kde jsou volena 3 pera. Jaký je doporučený počet per?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 11.6.2023

Podpis: