



OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	NÁVRH STANDU PRO TESTOVÁNÍ POJISTNÝCH KROUŽKŮ
Autor práce:	Lenka MUŠKOVÁ
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	Ing. Jan KANAVAL, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav konstruování a částí strojů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	středně náročné
Náplní praktické části bakalářské práce je návrh konstrukce zkušebního standu pro testování hřídelových pojistných kroužků. Teoretická část práce obsahuje rešerši problematiky hřídelových pojistných kroužků používaných ve strojírenství. Ve výpočetní části práce je pak konstrukční návrh zkušebního standu podložen potřebnými návrhovými a kontrolními výpočty.	

Splnění zadání	splněno
Práce splňuje zadání v plném rozsahu.	

Zvolený postup řešení	správný
Zvolený postup řešení je správný. Na základě provedené rešerše problematiky hřídelových pojistných kroužků je proveden konstrukční návrh zkušebního standu pro testování hřídelových pojistných kroužků. Úroveň zpracování odpovídá současným zvyklostem. Konstrukční návrh je proveden formou 3D modelu (SW „Autodesk Inventor“) a dále jsou vypracovány 2D sestavný výkres a vybrané výrobní výkresy. Návrhové a kontrolní výpočty jsou provedeny analyticky. Studentka pracovala během vypracování své bakalářské práce samostatně, využívala znalostí získaných studiem. Vhodně si rozvrhla časový plán na její vypracování.	

Odborná úroveň - Rozbor práce	C – dobře
<p>Na základě provedené rešerše problematiky hřídelových pojistných kroužků je proveden konstrukční návrh zkušebního standu pro testování hřídelových pojistných kroužků. Úroveň zpracování odpovídá současným zvyklostem. Konstrukční návrh je proveden formou 3D modelu (SW „Autodesk Inventor“), dále jsou vypracovány 2D sestavný výkres a vybrané výrobní výkresy. Návrhové a kontrolní výpočty jsou provedeny analyticky. Studentka pracovala během vypracování své bakalářské práce samostatně, využívala znalostí získaných studiem. Vhodně si rozvrhla časový plán na její vypracování. Studentka prokázala, že během studia na VŠ získala potřebné znalosti a rozhled, které dokáže úspěšně aplikovat při řešení zadaného technického problému. Studentka rovněž prokázala, že při své práci dokáže efektivně využívat dostupný 3D konstrukční SW.</p> <p>Připomínky k výpočtům: 1) výpočet silových poměrů hřídele (str. 18) – bylo by vhodné zobrazit i síly působící v rovině xz, síly F a R_{Ax} řešené v obou rovinách (rozpor ve znaménku); 2) kontrola příčného kolíku na ohyb (str. 22) – kolík se opírá v oblíně trubky na obou koncích, proto je nutné i celkovou ohýbající sílu F podělit dvojkou, uvedený postup není názorný (chyba v dosazení za M_o v rovnici 26); 3) při výpočtu svěrného spoje s kruhovým šroubovým polem je nutné uvažovat bezpečnost přenosu M_k ($k=1,3$ až 2), uvažovaný součinitel tření ve stykových plochách $0,3$ je příliš velký, výchozí součinitel tření závitové dvojice $0,1$ je zase příliš malý, šrouby se utahují předepsaným utahovacím momentem podle velikosti, třídy pevnosti a velikosti tření (viz tabulky - např. návody k momentovým klíčům, nebo technická podpora prodejců spojovacího materiálu); 4) výpočet středního poloměru mezikruhové dosedací plochy pod hlavou šroubu (str. 35, rovnice 32) se správně určí jako $(d_k + d_d)/4$; v rovnici 34 musí být celý zlomek $(d_2 + d_3)/2$ uveden v závorce; kontrola měrného tlaku v závitech (str. 26) – uvažované dovolené tlaky pro oceli S235 a S355 jsou malé. 5) výpočet utahovacího momentu napínáku (str. 34) – utahují se ale dva závity současně (liší se pouze směrem stoupání), tedy utahovací moment bude dvojnásobný.</p>	

Připomínky k výkresové dokumentaci: 1) na výkresech sestavy a mechanismu chybí osy, pozice mají mít velikost písma 7 mm; **2)** předpis spojovacího materiálu (šroubů) není v kusovnících uveden dle platných norem; **3)** výrobní výkresy – „Skříně“ a „Hřídel“ - šipky odkazů GT celkového házení by měly směřovat ve směru kolmo na plochu tak, jak se úchytky měří; u „Hřídele“ by v případě GT umístění otvorů 6xM5 mělo být vyznačeno posunuté toleranční pole; výkres „Skříně“ neodpovídá tvarem zobrazení ve výkresu mechanismu, chybí příruba se šesti otvory o průměru 5,5 mm pro šrouby M5.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**A – výborně**

Práce je po formální a jazykové stránce zpracována přehledně. Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují. Rozsah bakalářské práce je 47 stran, práce obsahuje 45 obrázků, 6 tabulek a 7 příloh.

Výběr zdrojů, korektnost citací**A - výborně**

Vybrané zdroje uvedené v seznamu použité literatury odpovídají řešenému problému. Způsob uvádění citací v textu a vypracování seznamu použité literatury jsou v souladu s normou pro uvádění bibliografických citací.

Další komentáře a hodnocení

I přes některé nedostatky ve výpočtech a v konstrukci standu (viz připomínky v rozboru práce) bude po nezbytných konstrukčních úpravách toto zkušební zařízení možné realizovat. Podle všech sledovaných kritérií dosahuje tato bakalářská práce dobré úrovně a celkové hodnocení C – dobře tedy odpovídá této skutečnosti.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Na základě provedené rešerše problematiky hřídelových pojistných kroužků je proveden konstrukční návrh zkušební standu pro testování hřídelových pojistných kroužků. Úroveň zpracování odpovídá současným zvyklostem. Konstrukční návrh je proveden formou 3D modelu (SW „Autodesk Inventor“), dále jsou vypracovány 2D sestavný výkres a vybrané výrobní výkresy. Návrhové a kontrolní výpočty jsou provedeny analyticky. I přes některé nedostatky ve výpočtech a v konstrukci standu (viz připomínky v rozboru práce) bude po nezbytných konstrukčních úpravách toto zkušební zařízení možné realizovat. Studentka pracovala během vypracování své bakalářské práce samostatně, využívala znalostí získaných studiem. Vhodně si rozvrhla časový plán na její vypracování. Studentka prokázala, že během studia na VŠ získala potřebné znalosti a rozhled, které dokáže úspěšně aplikovat při řešení zadaného technického problému. Studentka rovněž prokázala, že při své práci dokáže efektivně využívat dostupný 3D konstrukční SW.

Otázky k obhajobě:

1. Opravdu je hodnota meze kluzu oceli E355GC+C použité na hřídel 390 N/mm²(viz str. 12)?
2. Proč jste použila v konstrukci standu šroubová pole se šrouby velikosti M5, je to vhodné?
3. Jak jste volila velikosti součinitelů tření v závitech a hodnoty dovolených tlaků v závitech?
4. Nebylo by vhodné umístit napínací zařízení z opačné strany řetězu tak, aby při napínání řetěz přiléhal po větším obvodu řetězových kol?
5. Spodní víko skříně s drážkou pro kolíky (v trubce) o průměrech 8 mm, 10 mm a 12 mm bude použito jedno společné, nebo budou použita 3 víka podle velikosti kolíků (viz str. 21, obr. 36)?
6. Nebylo by možné konstrukční řešení hnacího řetězového kola a jeho spojení s hřídelem elektromotoru navrhnout lépe z hlediska zásad techničnosti konstrukce (viz str. 32, obr. 38)?

Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C – dobře.**

V Praze dne **19. 8. 2021**

.....
Ing. Jan KANAVAL, Ph.D.
oponent práce