

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh zkušebního zařízení pro realizaci Junkersova vibračního testu dle normy DIN65151</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Vít Gracík</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ú 12113 – Ústav konstruování a částí strojů
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Flek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav konstruování a částí strojů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
Práce si klade za hlavní cíl vytvořit experimentální stanoviště – zkušební zařízení, na kterém by bylo možné provádět tzv. Junkerův test exponovaných šroubových spojů vystavených dynamickému zatěžování. Zadání hodnotím jako náročnější, jelikož jde o komplexní konstruktéorskou práci, spočívající v rešerši možných variant řešení, která by vyhovovala normativně ukotvenému testovacímu postupu. Dále spočívá ve vytvoření návrhu pohonu samotného zařízení, při uvažování reálných podmínek zatížení a za těchto předpokladů popisuje konstrukci, která by bezpečně vyhověla dané metodice testu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Předložená práce plně vyhovuje zadání.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
Diplomová práce přináší ve své rešeršní části základní poznatky týkající se tématu závitů včetně možností výroby závitů a kontrolních výpočtů. Dále je popsána problematika šroubových spojů zejména s ohledem na spoje dynamicky zatěžované (sílové poměry, pevnostní kontrola, pojišťování šroubových spojů). V návaznosti na problematiku dynamicky namáhaných spojů rešerše pokračuje popisem důležitých poznatků z příslušných citovaných norem, které definují parametry zkoušení předepjatého šroubového spoje – tzv. Junkerova testu. V praktické části autor přechází k samotnému řešení a návrhu vlastního experimentálního stanoviště. Detailně popisuje navržené konstrukční prvky, měřicí aparaturu, volbu pohonného mechanismu. Formou příloh jsou dodány podrobnější popisy kontrolních výpočtů. Součástí práce je frekvenční analýza modelu, výkresová dokumentace sestavy zařízení a 3D CAD model.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
Po stránce odborné úrovně je práce v pořádku. Práce je zpracována pečlivě, doprovázena korektními výpočty návrhového či kontrolního charakteru. Finální konstrukční řešení je vhodně komentováno. Jediné, co mi v práci trochu chybí, je analýza možností výběrů komponent na poli měřicí aparatury. V návrhu jsou voleny snímače (tlakový a posuvu), ale není zde jasná geneze přístupu k výběru těchto snímačů ve vztahu k postupně rodící se optimální konstrukci zařízení. Pokud bychom se bavili o návrhu kompletního stanoviště, uvítal bych alespoň základní informace, jak budou data zaznamenávána, zpracovávána a např. jaká měřicí ústředna by byla vhodná k využití. To samotné totiž dokáže také velmi ovlivnit cenu finálního stanoviště. Kladně hodnotím kromě jiného i zpracovanou frekvenční analýzu, která dokumentuje, zda se zařízení nedostane do stavu rezonance. Jen bych zvažil, zda i finální oplechování samotného svařence rámu konstrukce opravdu nezasáhne do vlastních tvarů kmitů a vlastních frekvencí a zahrnul bych kompletní model do výpočtu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
Práce je po grafické stránce ukázková – přehledné obrázky, kvalitní rendery konstruovaných uzlů, jasně vypovídající schémata. Jazyková úroveň je zcela v pořádku. Text na sebe navazuje a je čtivý. Rozsah textu je vyhovující předpokladům diplomové práce. Práce je sepsána na 106 stranách, doprovázena je 110 obrázky, 14 tabulkami a 5 grafy. Dále je práce doprovázena 6 přílohami (výkres, 3D CAD model, návrhové a kontrolní výpočty).	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

Zdroje byly zvoleny vhodně. Reference se skládají z online literatury, katalogů výrobců, knižních publikací a příslušných norem.

Tyto zdroje byly v práci citovány dle standardních zvyklostí ČSN ISO 690.

**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.*

-

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Student Vít Gracík vypracoval diplomovou práci na téma **Návrh zkušebního zařízení pro realizaci Junkersova vibračního testu dle normy DIN65151**. Forma práce odpovídá současným zvyklostem a zaujme grafickým zpracováním. V teoretické části je rozebrána teorie z oblastí závitů a předepjatých šroubových spojů. Dále jsou popsány výstupy z rešerše norem zabývajících se vibračními testy šroubových spojů. V praktické části se student věnuje samotnému návrhu testovacího zařízení, které doplňuje o návrhové a kontrolní výpočty, včetně frekvenční analýzy zařízení. Pro tyto výpočty student využil softwarových nástrojů – SolidWorks Simulation, MITCalc, Matlab. Práce tak plně vyhovuje požadavkům zadání.

Z mého pohledu je možná až příliš prostoru věnováno obecné rešerši o závittech – výrobě a geometrii přesto, že je jasné, že je k tomuto tématu třeba něco vypíchnout. Přeci jen se jedná o práci, která má za cíl navrhnout zkušební zařízení a z toho důvodu mě v rešerši možná chybí více diskuse o možnostech volby jednotlivých kupovaných komponent, zejména snímačů a měřicí ústředny. Tak by totiž lépe vyznělo, proč je daná konstrukce řešená právě tímto způsobem a s jasnější genezí. Nicméně je to spíše můj pohled na věc a nic nemění na tom, že předložená práce je na vysoké úrovni.

**Práce splňuje všechny požadavky a je doporučena k obhajobě.**

Otázky:

- 1) V práci popisujete možnosti pojišťování předepjatých šroubových spojů, dokázal byste v souvislosti s Junkerovým testem porovnat/kvantifikovat schopnost odolat Vámi vybraných druhů pojištění šroubových spojů vnějšímu dynamickému zatěžování? (odolání proti poklesu osové síly ve šroubu)
- 2) V pohonném řetězci uvažujete za motorem řemenový převod s klínovým řemenem. Nemůže se případný prokluz řemene negativně projevit na prováděné zkoušce? Jaká by byla vhodná opatření, aby k prokluzu nedošlo?
- 3) V tab. 1 uvádíte dle norem 3 přístupy k provádění vibrační zkoušky. Jakou metodiku měření byste na svém zařízení považoval za optimální a proč?

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

Datum: 12.8.2024

Podpis: