

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Experimentální ověření ultrazvukových systémů pro nedestruktivní zkoušení
Jméno autora:	PHAM Huu Petr
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Ing. Václav Jandura, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ATG s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	průměrně náročné
Náročnost zadání odpovídá bakalářské práci. Zadání umožňuje další rozpracování v případné diplomové práci.	

Splnění zadání <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>	splněno s menšími výhradami
Teoretická část práce je dostatečně obsáhlá a věnuje se všem základním oblastem vycházejícím ze zadání. Zadaná oblast kompozitních materiálů a související vady jsou popsány velice podrobně. V NDT metodách je správně zaměřena pozornost hlavně na ultrazvukovou metodu, velmi dobře je popsána metoda RT, speciálně digitální radiografie. Experimentální část není rozsáhlá a navíc část textu týkající se RT-DR (kap. 5.3.2) patří též do teoretické části. Ultrazvukové experimenty, které jsou popsány na str. 60 – 63 lze hodnotit z pohledu náročnosti jako „lehčí“. Zadání týkající se návrhu a experimentálního ověření zařízení pro imerzní a ostřikové zkoušení kompozitových dílů bylo splněno částečně. Zadání poskytovalo více možností. Nicméně, experimenty proběhly a závěry jsou uvedeny.	

Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	částečně vhodný
Postup řešení – ultrazvukové zkoušení kompozitních materiálů na výskyt vad typu delaminace je správný. Správně je zvolena i imerzní technika zkoušení. Porovnávání možností využití ultrazvukové metody s metodou radiografickou pro zadanou oblast (kompozitové materiály, delaminace) však vyznívá rozpačitě, protože pro tuto aplikaci je radiografická metoda zásadně nevhodná. Tato skutečnost vychází z podstaty a základního použití radiografické metody. Z tohoto důvodu také lze nesouhlasit s tvrzením, uvedeným v kap. 5.6 „Byla by metoda prozářením zvolena ke kontrole kompozitních dílů, měla by být použita jako doplňková metoda.“ Její použití není vhodné. V práci je prezentováno ve výsledcích ultrazvukových zkoušek, že „Z důvodu nedostatečného vybavení není obraz jednovrstvých vad zřetelně viditelný“. Důvodem není nedostatečné vybavení, ale nevhodně zvolené vybavení. Sonda nebyla zvolena vhodně (velký průměr – 20mm, nevhodná frekvence, velká délka blízkého pole, poskytuje minimální stranové rozlišení (je nefokusovaná). Větší počet experimentů (použití další sondy vhodnějších parametrů) mohl vést k dosažení lepších výsledků.	

Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	D - uspokojivě
Odborná úroveň teoretické práce je dobrá, úroveň experimentální části je uspokojivá. Nelze objektivně posoudit kvalitu výsledků, protože experimenty nejsou zcela zdokumentovány (nejsou uvedeny některé parametry provedení zkoušek (vzdálenost sondy od vzorku, způsob nastavení, např. kolmost sondy, žádné informace o měrkách, ...). Výsledky zkoušek byly výrazně ovlivněny výskytem bublin, tímto nebyl naplněn jeden ze	

základních požadavků na provedení imersní kontroly. Měl následovat další experiment při podmínkách bez výskytu bublin.

Na druhé straně lze pozitivně hodnotit provedení UT zkoušek při využití manipulátoru a C-scanu.

Dokumentování provedených experimentálních zkoušek RT-DR metodou je provedeno velmi dobře.

Za pozitivní též hodnotím, to že autor prokázal schopnost pracovat samostatně a využít znalosti získané z odborné literatury.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Formální část je zpracována velmi dobře a odpovídá požadavkům na bakalářskou práci.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Autor čerpal znalosti jak z české, tak i zahraniční literatury, z norem a předpisů. Rozsah použití zdrojů odpovídá zadání práce. Citace odpovídají požadavkům. V rámci posudku nebylo shledáno pochybení, jen drobné nepřesnosti v teoretické části.

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.

Teoretická část práce je rozpracována velmi dobře (dostatečně rozsáhle), pozornost při experimentálních zkouškách byla zaměřena více než na „Návrh a experimentální ověření zařízení ...“ na porovnání možností a využitelnosti metod UT – imerzní zkoušení a RT – digitální radiografie při použití pro detekci vad kompozitních materiálů.

Do průběhu experimentálních zkoušek negativně zasáhl COVID-19, rozsah experimentů byl ovlivněn omezením přístupu do laboratoře.

Téma nabízí další možnosti rozpracování v diplomové práci.

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.

- 1.) Jaký směrem by mohly být vedeny další experimenty pro zvýšení citlivosti metody (navrženého ultrazvukového systému)? Změna sond, podmínek prostředí, techniky zkoušení?
- 2.) V závěrech (kap. 5.6) se hovoří o vhodné kombinaci metod ultrazvuková + vizuální nebo kapilární. Kapilární metodě však v práci pozornost věnována nebyla. Jaké vidíte možnosti využití kapilární metody a její přínosy oproti popisované vizuální metodě pro uvedené aplikace?

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

Datum: 11.8.2020

Podpis:

