

Posudek vedoucích diplomové práce
Vyhodnocování dynamických experimentů prováděných dělenou Hopkinsonovou tyčí
předložené Bc. Marcelem Adornou

Cílem diplomové práce bylo vytvořit soubor softwarových nástrojů, které umožní zpracování zaznamenaných surových dat a vyhodnocování dynamických experimentů prováděných v sestavě dělené Hopkinsonovy tyče (SHPB). Navržené softwarové řešení má sloužit pro poloautomatizované vyhodnocení experimentů a analýzu charakteristik jako např.: napětí a deformace ve vzorku, rychlost deformace či silová rovnováha ve vzorku. Součástí práce byla i implementace pokročilých korekčních metod pro filtraci signálů, korekci nelinearit tenzometrických můstků a zahrnutí vlivu vlnové disperze v měřicích tyčích do vyhodnocení. Obsah práce vhodně navazuje na diplomovou práci předkládanou Bc. Janem Faltou, který v rámci své práce zajišťoval instrumentaci zařízení SHPB, a tedy záznam signálů, jež tvoří vstupy do softwarového řešení navrženého diplomantem.

Práce o rozsahu 73 stran (bez příloh) je členěna celkem do 6 kapitol. Texty kapitol jsou zpracovány přehledně, jednotlivá témata jsou řazena v logicky navazujících celcích. Řazení a členění kapitol odpovídá standardům odborných textů. Typograficky je práce na odpovídající úrovni.

V úvodu práce je charakterizováno její zaměření, uvedena motivace a jsou zde vymezeny cíle práce. Následující kapitola se věnuje teoretickým základům a seznamuje s principem dynamického měření pomocí SHPB. V této kapitole jsou shrnuty principy vyhodnocení experimentů SHPB a uvedeny postupy a korekční metody, které byly následně implementovány v softwarovém řešení. Uváděné metody byly převzaty z dostupné odborné literatury a modifikovány (např. korekce vlnové disperze) nebo vznikly v rámci práce a jsou výsledkem vlastní činnosti (např. korekce při výpočtu ústové rychlosti projektilu). Kapitola 3 je věnována popisu experimentálního zařízení SHPB v Laboratoři rychlých dynamických dějů při Ústavu mechaniky a materiálů FD ČVUT. V rámci této kapitoly je uveden technický popis zařízení, charakterizována oblast použití pro měření materiálů s potenciálním využitím pro dynamické aplikace v dopravě, uveden popis instrumentace a specifikovány klíčové korekční algoritmy pro toto zařízení.

Kapitola 4 tvoří stěžejní část práce a je věnována popisu navrženého softwarového řešení pro vyhodnocování experimentů včetně grafického uživatelského rozhraní. Kapitola je členěna do dílčích celků dle jednotlivých funkčních částí softwaru (import dat, předzpracování signálů, přepočty signálů z tenzometrických můstků, korekce, vlastní vyhodnocení a export výsledků). V každé dílčí části jsou popsány implementované funkce softwaru a princip ovládní uživatelem. Text je vždy doplněn o vývojový diagram dané funkční části softwaru a vhodně i o náhled grafického uživatelského rozhraní.

V páté kapitole je demonstrována funkčnost navrženého a realizovaného softwarového řešení na provedených experimentech se vzorky dvou různých materiálů s nízkou mechanickou impedancí. Prvním vzorkem je spěkaná struktura s auxetickým chováním, druhým je polyuretanová pěna s otevřenými póry elektrolyticky pokovená vrstvou niklu. V textu je dále shrnut průběh experimentů. Podrobně je v této části ukázáno využití softwarového nástroje pro zpracování naměřených dat a vyhodnocení experimentu. Na základě získaných výsledků je konstatováno, že navržené softwarové řešení je funkční a použitelné na široké spektrum materiálů.

Poslední kapitola je závěrem práce, kde autor shrnuje funkce realizovaného softwarového řešení, zhodnocuje výsledky a naplnění vytyčených cílů a nastiňuje další vývoj softwaru pro implementaci pokročilých metod vyhodnocení (např. digitální korelaci obrazu). Součástí práce je také elektronická příloha obsahující vytvořený softwarový nástroj v prostředí MATLAB.

Hlavním přínosem práce autora je vytvoření funkčního softwarového nástroje, který umožňuje poloautomatizované, spolehlivé, rychlé a uživatelsky komfortní vyhodnocení experimentů pomocí metody SHPB Laboratoře rychlých dynamických dějů K618. Během řešení úkolu byl autor schopen aplikovat teoretické znalosti a vytvářet funkční softwarové celky. Na základě konzultací s vedoucími práce byl schopen samostatně implementovat jednotlivé funkce softwaru. Vzhledem k celkové náročnosti práce se některé dílčí části softwaru nepodařilo dopracovat do zcela finální podoby, což ovšem nebrání využití realizovaného softwaru pro vyhodnocení experimentů. Autor se svou prací podílel na řešení projektu SGS17/148/OHK2/2T/16 se zaměřením na pokročilé metody měření pomocí SHPB a vytvořil nástroj, který významně usnadňuje provádění experimentů.

Zadání diplomové práce bylo splněno.

Práci navrhuje k obhajobě a celkově ji hodnotíme jako **velmi dobrou**, tedy stupněm **B**.



Ing. Tomáš Fíla

Ing. Daniel Kytýř, Ph.D.

V Praze dne 13.6.2017