



POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

TENSILE PROPERTIES OF FIBROUS YARNS AND COMPOSITES

ING. ROSTISLAV RYPL

Aktuálnost tématu práce

Tématem předložené disertační práce jsou vybrané problémy teoretického modelování a experimentální analýzy tahové pevnosti svazků vláken s vysokou tuhostí a z nich tvořených kompozitních materiálů. Jelikož tyto materiály vykazují značný rozptyl efektivních vlastností a zároveň nacházejí stále častější použití v různých inženýrských oborech, je téma disertace bezpochyby aktuální. Toto tvrzení je v práci jasně prokázáno důkladnou rešerší literatury v kapitole 2.

Splnění cílů práce

Cíle práce, deklarované v oddílu 1.2, zahrnují

1. návrh modelu pro efektivní pevnost svazku vláken pro různé délky uchycení,
2. studii vlivu uchycení na měřenou pevnost a návrh vylepšeného experimentálního zařízení, které tento vliv minimalizuje,
3. numerickou a analytickou studii chování kompozitu s cementovou matricí vyztuženého krátkými skleněnými vlákny.

Všechny cíle jsou bezezbytku splněny v kapitolách 3, 4 a 5.

Postup řešení a přínos doktoranda

Postup řešení témat disertace považuji za velmi zdařilý. Doktorand nejprve v kapitole 2 stručně, ale výstižně, charakterizuje existující výsledky v literatuře a příslušné otevřené problémy. V teoreticky orientované kapitole 3 autor buduje analytický model pro celkovou tahovou pevnost svazku vláken v závislosti na délce ukotvení. Následně tyto výsledky využívá k návrhu určení vybraných parametrů modelu ze dvou měření pro dvě délky uchycení. V kapitole 4, která má experimentální charakter, je pak představeno zařízení pro získání vstupních dat. Jeho hlavní výhodou je eliminace koncentrací napětí v okolí uchycení, což umožňuje nově (a dle mého názoru věrohodněji) interpretovat měření na svazcích vláken. To je v práci prokázáno studiem tří materiálových systémů. V páté kapitole pak autor představuje analytický model pro chování

kompozitu s kvazikřehkou maticí a verifikuje ho na základě výsledků získaných pomocí částicových modelů.

Všechny tyto výsledky považuji za originální příspěvek doktoranda. Nepochybně snesou mezinárodní srovnání.

Význam pro praxi a rozvoj vědního oboru

Na práci velmi kladně hodnotím, že kombinuje jak teoretické, tak experimentální aspekty řešeného problému. Praktický přínos práce pak spatřuji hlavně v kapitole 4, kde je představeno nové experimentální zařízení Statimat 4U, které umožňuje překonat systematickou chybu měření vlivem uchycení vzorků. V oblasti simulace vláknenných svazků pak práce přináší nový model pro pevnost svazku vláken, a dvojúrovňový model pro tahovou pevnost cementových kompozitů vyztužených krátkými vlákny.

Formální úprava práce a jazyková úroveň

je nepochybně další silnou stránkou disertační práce. Vlastní text je logicky členěn, odvození jsou z textu snadno pochopitelná (autor ale nezabíhá do zbytečných detailů). Navíc má text vynikající stylistickou úroveň a je psán kvalitní angličtinou. Při studiu disertační práce jsem v ní našel pouze několik drobných pochybení a překlepů, které jsem vyznačil přímo do textu. Jako celek pak disertační práce prokazuje, že doktorand během svých studií získal z mého pohledu pozoruhodnou praxi v psaní vědeckých publikací.

Závěrečné zhodnocení

Jak vyplývá z vyznění předchozích odstavců, předkládaná práce dle mého názoru splňuje všechny požadavky kladené na disertační práce v České republice. Pan Rostislav Rypl tím prokazuje, že je vyzrálou vědeckou osobností; osobně ho považuji za jednoho z neslibnějších talentů v oblasti aplikované mechaniky přinejmenším na národní úrovni. Práci jednoznačně doporučuji k obhajobě, a v případě úspěšné obhajoby doporučuji panu Ryplovi udělit titul Ph.D.

V Praze, 26. prosince 2015



(Jan Zeman)

Otázky k diskusi

Při diskusi nad prací by se doktorand mohl vyjádřit k následujícím otázkám:

1. na str. 28 uvádíte, že “The spatial distribution of the random strength along a filament has a length scale l_p at which the strength variability diminishes”. Dále uvádíte, že $l_p \approx 1$ mm. Mohl byste vysvětlit, čím jsou tato tvrzení podpořena a detailněji je rozvést?
2. Proč platí tvrzení na str. 32 “The standard deviation corresponding to μ_{σ_b} is a fair approximation and does not need ...”?
3. Identifikační procedura představená na str. 35 předpokládá znalost Weibullova modulu m a korelační délky l_p . Jakým způsobem lze tyto parametry určit? A jak je na ně citlivá efektivní délka svazku l_b^* získaná Vám navrženým postupem?
4. Mohl byste vysvětlit, co znamenají dva konfidenční intervaly v posledním sloupci Tabulky 4.1?
5. Třetí předpoklad modelu na str. 57 tvrdí, že počet vláken přemost'ujících trhlinu závisí na geometrii vzorku. Jak se tento předpoklad odráží v modelu?