

Hodnocení diplomové práce

Téma: Kompozitní materiály s výztuží z čedičových vláken pro použití v ochranných pomůckách

Autor: Bc. Lucie Kovářová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Kovačič

Pracoviště: Fakulta textilní – katedra textilních materiálů

Studijní obor: Textilní materiálové inženýrství

Recenzent: doc. Ing. Dora Kroisová, Ph.D.

Cílem diplomové práce bylo provést literární rešerši na téma využití čedičových vláken pro kompozitní materiály, navrhnout a realizovat experimenty k ověření vlastností čedičových vláken a jejich využití pro kompozitní materiály, navrhnout experiment pro ověření odolnosti ochranných pomůcek z těchto materiálů, experimenty vyhodnotit a výsledky diskutovat.

Práce je rozdělena na část teoretickou, experimentální, diskusi výsledků, závěr, seznamy a přílohy. V Teoretické části (kap. 1.) autorka podává charakteristiku čediče jako typu horniny (kap. 1.1), uvádí výrobu čedičových vláken (kap. 1.2), vliv čedičových vláken na zdraví člověka a vlastnosti těchto vláken a jejich použití. V kap. 1. 3 charakterizuje pojem kompozit, v bodech uvádí požadavky na kompozit a klasifikaci kompozitních materiálů, dále metody výroby kompozitu, aplikace polymerních vláknových kompozitů a stručně pevnost kompozitu.

V Experimentální části (kap. 2) diplomantka popisuje výrobu kompozitu (kap. 2.1), testování kompozitních materiálů (kap. 2.2), uvádí rozbor chování čedičových vláken na termomechanické analýze TMA (kap. 2.3), rozbor chování použité pryskyřice polysiloxanu na termogravimetrickém analyzátoru TGA (kap. 2. 4). Dále popisuje pracovní helmu z kompozitu – postup výroby a testování odolnosti pomocí volně padajícího břemene s ostrým hrotem – (kap. 2. 5) a chemickou odolnost kompozitu z čedičových vláken (kap. 2. 6).

V kapitole 3 Diskuse výsledků experimentu shrnula výsledky experimentu měření tahu (kap. 3. 1), výsledky experimentu měření průhybu pomocí dynamometru (kap. 3.2), výsledky experimentu testování odolnosti pomocí volně padajícího břemene s ostrým hrotem (kap. 3.3) a výsledky experimentu testování chemické odolnosti kompozitu (kap. 3.4).

V kapitole 4 Závěr se studentka na základě výsledků svých experimentů snaží o formulaci zobecňujících závěrů.

Obtížnost řešené problematiky je přiměřená, zadání diplomové práce bylo splněno, teoretická úroveň práce je nízká, odborná úroveň práce vykazuje malé zkušenosti studentky s řešením technických problémů. Formální úroveň práce je standardní, schopnost vlastního vyjadřování formou psaného textu je slabá. Za méně vhodné považuji použití příliš mnoha odkazů z internetových stránek v porovnání s odbornou a časopiseckou literaturou (15 z 18). Grafická úroveň práce je standardní, experimentální řešení jsou vhodně zvolená. Za přínos práce je možné považovat snahu o zavedení použití nových materiálů v technické praxi.

K předložené práci mám následující připomínky:

- 1) V úvodu mohl být zahrnut cíl diplomové práce a současné poznatky o tom, zda se tento typ kompozitních materiálů používá na výrobu ochranných pomůcek, popřípadě jakých.
- 2) Str. 11 – „tavenina, která obsahuje sopečné plyny (např. voda,)“ – nepřesné vyjádření.
- 3) Od str. 13 a dále v celé práci je používáno netypického psaní výrazů nad úrovní řádků.
- 4) Je pravda, že? „Rychlým chlazením vzniká krystalická struktura, pomalým chlazením vznikne amorfni struktura“ – str. 13 – chybí odkaz na literární zdroj.
- 5) Formulace textu v diplomové práci v bodech je nevhodná, jedná se zejména o pasáže v teoretické části, které byly převzaty ze skript nebo přednášek.
- 6) Chyby v označení jednotek: např. - [Mpa] místo [MPa].
- 7) V kapitole 2.1 Výroba kompozitu je popis výroby vzorků nejasný, není definováno množství použitého polymeru na plochu impregnované tkaniny. Dále není zřejmé, co si představit pod označením „nános“.

- 8) V téže kapitole je methylsilikonová pryskyřice Lukosil M 130 chybně zařazena do skupiny epoxidových pryskyřic.
- 9) Str. 28 – „Pro vytváření vzorků je nezbytně nutný teflonový pečicí papír“ – lepším vyjádřením by mohlo být např. „antiadhezni vrstva, která byla v tomto experimentu vytvořena...“
- 10) V práci není uvedeno složení použitého Lukosilu M 130, jsou uvedeny pouze jeho vybrané technické parametry.
- 11) Str. 31 – S není povrch vzorku ale plocha jeho průřezu.
- 12) Str. 33 – σ – napětí v ohybu / průhyb - zavádějící označení.
- 13) Tabulka č. 6 – nejasné označení tloušťky vzorků.
- 14) Vztah (3) – jednotky by měly být uvedeny v hranaté závorce.
- 15) V kap. 2.3 Rozbor chování čedičových vláken na termomechanické analýze TMA chybí podrobnější popis experimentu a zhodnocení dosaženého výsledku.
- 16) V kap. 2.4 Rozbor chování použité pryskyřice polysiloxan na termogravimetrickém analyzátoru TGA - chybí podrobnější popis experimentu a zhodnocení dosaženého výsledku, chybně uvedený úbytek hmotnosti vzorku v gramech.
- 17) V experimentální části je již nadbytečný podrobný popis typů bucharů.
- 18) Str. 48 – tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$ nemá jednotku [N.m].
- 19) Str. 48 – chybí popis veličin h , h_0 a jednotky.
- 20) Kap. 2.6.1 – nepřesné a zavádějící formulace týkající se přípravy použitých chemikálií.
- 21) V kap. 3 Diskuze výsledků experimentu v podkapitole 3.1 Výsledky experimentu měření tahu není uvedena diskuze, která by osvětlila hodnoty naměřených mechanických parametrů.
- 22) V kap. 3 Diskuze výsledků experimentu v podkapitole 3.2 Výsledky experimentu měření průhybu pomocí dynamometru není uvedena diskuze, která by osvětlila hodnoty naměřených mechanických parametrů.
- 23) V kap. 3 Diskuze výsledků experimentu v podkapitole 3.3 Výsledky experimentu testování odolnosti pomocí volně padajícího břemene s ostrým hrotem není uvedena diskuze, která by osvětlila hodnoty naměřených hloubek vpichu a není vysvětlen důvod, proč je „helma č. 2 několikanásobně odolnější než helma č. 1“.
- 24) V kap. 3 Diskuze výsledků experimentu v podkapitole 3.4 Výsledky experimentu testování chemické odolnosti kompozitu není uvedena diskuze, která by osvětlila působení vybraných kyselin a louhu na kompozity. Ačkoli jsou tyto experimenty

doloženy velmi kvalitní fotodokumentací, nejsou snímky z elektronového mikroskopu popsány, respektive chybí popis změn, ke kterým docházelo po působení kyselin a louhu.

25) V závěru chybí porovnání mezi vyrobenými helmami z hlediska materiálového složení a struktury, popřípadě porovnání s helmami běžně používanými.

Doplňující dotazy:

- 1) Vysvětlíte, proč je pevnost vlákna vždy vyšší než pevnost stejného materiálu v kompaktní formě.
- 2) Porovnejte oba typy vyrobené helmy a použitou helmu vojenskou z hlediska materiálového složení, hustoty, houževnatosti, pracnosti výroby a ceny a posuďte možnosti jejího uvedení na trh.

Bc. Lucie Kovářová splnila zadání diplomové práce. Žádám, aby se při obhajobě vyjádřila k uvedeným připomínkám a odpověděla na doplňující dotazy.

Práci Bc. Lucie Kovářové tímto doporučuji k obhajobě a hodnotím ji jako

dobrou.

V Liberci, 18. 1. 2011


doc. Ing. Dora Kroisová, Ph.D.