

OPONENTNÍ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Vojtěcha Nováčka

Aplikace plasmové úpravy pro vláknové kompozity s termoplastovou maticí

Oponent: *Ing. Bohuslav Cabrnock, Ph.D.*

Předkládaná práce o rozsahu 111 stran je rozdělena do pěti částí. Cílem práce bylo navrhnout a ověřit metody využití nízkoteplotní plasmové úpravy pro kompozitní materiály s termoplastovou nepolární maticí ve formě prášku a skelnou výztuží. Práce je zpracována přehledně s logicky uspořádanými kroky řešení daného tématu.

Aktuálnost tématu práce

Disertační práce se věnuje aktuálnímu tématu, a sice zvyšování užitečných vlastností kompozitů s termoplastickou maticí. Použití kompozitních materiálů s termoplastickou maticí se ve všeobecném strojírenství zvyšuje, což vyžaduje neustálé rozšiřování znalostí o jejich vlastnostech i vhodných technologiích výroby. Doposud se pozornost výzkumníků soustředila převážně na kompozity s termosetickými maticemi, kde je tato problematika do jisté míry řešena odlišně. Autor se zaměřil na nový způsob zvyšování adheze nepolárních polymerů k vláknové výztuži, a to na nízkoteplotní plasmovou modifikaci PE matrice ve formě prášku.

Vhodnost použitých metod řešení a způsobu jejich aplikace

K řešení problematice autor přistoupil systematicky a komplexně. Při zkoumání chování kompozitů s termoplastickou maticí autor postupoval od předběžných zkoušek na laboratorním skle a vlivu plasmatické úpravy na vlastní maticí až ke zkouškám se skleněnými kuličkami a skelnými vlákny. Rozsáhlou experimentální činností autor zmapoval problematiku plasmatické úpravy PE prášku z hlediska složení a doby expozice plasmatu, viskozity taveniny, velikosti částic PE prášku a skelné výztuže. Konečným krokem bylo vyhodnocení experimentálních výsledků s vyvozením obecně platných závěrů pro klíčové faktory nízkoteplotní plasmové úpravy k dosažení vyztužujícího efektu skelných vláken v LLDPE maticí.

K ověření chování kompozitů použil autor kombinaci mechanických a fyzikálních experimentálních měření a analýz, kdy se jednalo o aplikaci posledních poznatků v dané oblasti.

Cíle práce a jejich naplnění

Cíle práce jsou jasně a realisticky formulovány ve třetí kapitole práce. Dílčí cíle disertační práce jsou následující:

- 1) *Stanovit metodu pro kvantifikaci adhezních účinků plasmové modifikace práškové matrice, analyzovat mezifázové rozhraní a výsledky srovnat s chemickými průmyslově používanými prostředky MAH a silan.*

Dílčí cíl splněn v kapitole 5.3.

- 2) *Aplikovat plasmatem modifikovanou maticí na skelnou výztuž a prokázat zvýšení mechanických vlastností připravených kompozitů.*

Dílčí cíl splněn v kapitolách 5.5 a 5.6.

- 3) *Stanovit, prokázat a optimalizovat vliv parametrů (procesní, velikost a tvar matrice a plniva atd.) k dosažení vyztužujícího efektu kompozitů s nepolární termoplastovou maticí ve formě plasmatem upraveného PE prášku.*

Dílčí cíl splněn v kapitolách 5.7 a 5.8.

- 4) *Vyztužující efekt kompozitních materiálů připravených plasmovou modifikací komparovat s chemickými průmyslovými prostředky MAH a silan.*

Dílčí cíl splněn v kapitole 5.9.

Jak vyplývá z výše uvedeného hodnocení, všechny cíle disertační práce byly splněny a publikovány.

Teoretický a praktický přínos práce

Teoretický i praktický přínos práce vidím v rozšíření znalostí o nízkoteplotní plasmové úpravě termoplastové nepolární matrice ve formě prášku, a to jak z pohledu vlastního materiálu, tak i z hlediska procesních parametrů.

Připomínky a dotazy

V přehledu problematiky bych od autora očekával větší důraz na oblast „Současný stav aplikace plasmatu pro kompozity“, která zaujímá pouhé 4 strany z celkem 26 a zahrnuje 6 publikací.

Pro zvětšení přehlednosti práce v experimentální části by bylo vhodné uvést souhrnnou zkušební matici prováděných zkoušek s kombinacemi zkušebních parametrů. V současné podobě práce je poměrně náročné se mezi jednotlivými experimenty rychle zorientovat.

Práce by také zasluhovala větší péči z hlediska formální úpravy, kdy práce obsahuje celou řadu nepřesných formulací, nesrozumitelných vět a v několika případech nesprávné názvosloví (voidy apod.). Jinak se autor v práci nedopustil vážnějších chyb.

K práci mám následující dotazy:

1. *Experimentální činnost byla velmi rozsáhlá a zahrnovala jak mechanické, tak fyzikální zkoušky. Jak se autor podílel na realizaci experimentálních měření?*
2. *Proč autor nepoužil k měření adheze dvojité přeplátovaný spoj, který by eliminoval přidavný ohyb adherendů a snižoval odlupové namáhání na hranách spoje?*

Závěrečné hodnocení

Práce má dobrou teoretickou úroveň i velký praktický význam, prokazuje přehled autora v daném oboru a jeho schopnost samostatné vědecké práce.

Na základě výše uvedeného **doporučuji** práci k obhajobě.

V Praze dne 8.1. 2019.

Ing. Bohuslav Cabrnach, Ph.D.
Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.