

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Řešení adheze u kompozitů s polymerní matricí
Jméno autora:	Bc. Tomáš Vasil
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav materiálového inženýrství
Oponent práce:	Ing. Jiří Habr, Ph.D.
Pracoviště opONENTA práce:	Technická univerzita v Liberci, Katedra strojírenské technologie, Oddělení zpracování plastů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<p>Téma diplomové práce považuji za mimořádně aktuální a důležité. Jak sám student uvádí ve své diplomové práci, kvalita adheze je u polymerních vlákenných kompozitů, nejslabším článkem, který zároveň zásadním způsobem ovlivňuje jejich mechanické vlastnosti. Zároveň s ohledem na velké množství faktorů, které ovlivňují mezifázovou adhezi kompozitů, se jedná o téma náročné. Samotné zadání pak vyžaduje velmi pracné řešení této diplomové práce, které zahrnuje rešerši skleněných a uhlíkových vláken, fyzikálních a chemických metod k modifikaci povrchu vláken, výrobu velkého počtu vzorků pro zvolené kombinace a následné měření a vyhodnocení. Proto bych vyzdvihl jak odbornou tak časovou náročnost práce.</p>	

Splnění zadání	splněno
<p>Stanovené cíle, uvedené v zadání diplomové práce byly splněny.</p>	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<p>Student zvolil k vyhodnocení kvality adheze mezi vyztužujícími vlákny a polymerní matricí zkoušku tahem a pozorování řezu kompozitu pomocí mikroskopu. Testování meze pevnosti v tahu je z pohledu hodnocení míry adheze vláknitých kompozitů jednou z nejprůkaznějších zkoušek a bylo tudíž zvoleno správně. Pozorování výbrusu vzorku pomocí mikroskopu jako přímá metoda hodnocení adheze však dle mého názoru není příliš vhodná. Student v práci uvádí, že jako součást práce chtěl hodnotit adhezi ze SEM snímků, avšak skenovací elektronový mikroskop nemohl využít z důvodu jeho poruchy. To považuji za velkou škodu, neboť pouze SEM snímky ploch křehkého lomu, mohou být plnohodnotně použity pro optické hodnocení míry adheze.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<p>Odborná úroveň závěrečné práce považuji za velmi dobrou. Chtěl bych vyzdvihnout provedenou rešerši tématu v teoretické části práce, která je obsáhlá a zahrnuje všechny důležité aspekty týkající se vlákenných polymerních kompozitů a mezifázové adheze.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<p>Diplomová práce je z formálního hlediska a z hlediska jazykové úrovně vypracována na velmi dobré úrovni. Student v práci správně používá odbornou terminologii z oblasti kompozitů a kromě několika překlepů, práce neobsahuje závažné chyby. Po grafické stránce bych vytknul pouze kvalitu některých obrázků v teoretické části práce.</p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<p>Většina zdrojů, ze kterých student čerpal, lze považovat za aktuální či stěžejní v dané problematice. Stejně tak široký rozsah</p>	

zdrojů odpovídá náročnosti zadání. Student správně cituje uvedené zdroje a odlišuje tak převzaté výsledky od výsledků vlastních.

## Další komentáře a hodnocení

Hlavním výsledkem závěrečné práce je prokázání vlivu plazmatické úpravy práškové polymerní matrice na míru mezifázové adheze polymeru k vyztužujícím vláknům. Tento vliv byl prokázán a to především u uhlíkových vláken. Dále považuji za přínosné, ověření ztráty efektu plazmování v závislosti na čase mezi plazmatickou úpravou a následným zpracováním. Experimentu a jeho vyhodnocení lze však vytknout několik věcí. Předně tepelný cyklus výroby vzorků, kdy materiál setrval 2h při 150 °C v peci a poté v ní 10h chladl. Tento čas je velmi dlouhý a polymer při této teplotě současně vystavený vzduchu, může absorbovat kyslík a docházet tak k degradaci a následné ztrátě mechanických vlastností. Samotná výroba vzorků, tak jak je detailně popsána v práci, je velmi pracná a časově náročná, přesto všechno by však počet měřených vzorků měl být větší, aby bylo možno učinit jasné závěry. To potvrzují i velikosti směrodatných odchylek u výsledků meze pevnosti v tahu jednotlivých vzorků. Polymerní materiály a především polymerní kompozity v podstatě vždy vykazují větší rozptyl naměřených hodnot (např. oproti kovům) a proto je nutné měřit vždy minimálně deset vzorků. Proto na základě výsledků meze pevnosti v tahu u kompozitů se skleněnými vlákny při hodnotách pro PE\_M\_GF10  $42,0 \pm 6,6$  MPa a PE\_GF10  $38,3 \pm 2,3$  MPa, nelze učinit závěr, že došlo k nárůstu o 10 %.

## III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předložená závěrečná práce je tematicky velmi zajímavá a u polymerních kompozitů správně cílí do oblasti mezifázové adheze. Tato tematika je obecně velmi rozsáhlá a náročná a proto velmi kladně hodnotím práci studenta za provedenou rešerši. Dále oceňuji studenta za vynaložené úsilí při výrobě vzorků. Výsledné hodnocení práce však ovlivňují především zmíněné výtky, týkající se provedení a vyhodnocení experimentu.

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

Datum: 6.9.2017

Podpis:

