

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Sendvičové materiály
Jméno autora:	Daniel Hemer
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav materiálového inženýrství
Oponent práce:	Ing. Jiří Cerman, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	SurfaceTreat a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Bakalářská práce se zabývá zajímavým tématem sendvičových materiálů, které mohou výrazně zvýšit tuhost konstrukci při malé změně její hmotnosti. Tím dojde k velké úspoře například energie v automobilovém nebo leteckém průmyslu. Bakalář musel navrhnout přípravu vrstvených vzorků s omezením vybavení laboratoří ÚMI a zvolit metodiku testování a vyhodnocení jim navržených vzorků. Vzhledem k tomu, že se jedná „pouze“ o bakalářkou práci považuji za šíři potřebných experimentů zadání bakalářské práce za náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Bakalář provedl dle zadání dostatečnou studii problematiky sendvičových materiálů. Vytvořil přehled výrobních technologií a používaných materiálů v rámci teoretické části. V praktické části bakalář navrhl přípravu vzorků a správně zvolil metodiku testování, kdy z důvodu obtížného dodržení rovnoběžnosti spoje a osových síly (vznik ohybových momentů), se rozhodnul o změně způsobu testování z tahové zkoušky na zkoušku ohybem. Na závěr dle zadání provedl vyhodnocení testovaných vzorků.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Bakalář postupoval logicky a vzniklé problémy při experimentech dokázal správně řešit například, jak již jsem uvedl, nahradil tahovou zkoušku za zkoušku ohybem. Připravil 6 sad vzorků po třech vzorcích (u jedné ze sad po čtyřech vzorcích), na kterých provedl testy, které správně vyhodnotil. Použil i plazmově modifikované vzorky, které prioritně použil pro výzkum soudržnosti lepeného spoje. Za tento postup bakaláře chválím, protože pro dosažení správného sendvičového materiálu musí být zaručena vynikající soudržnost jednotlivých součástí sendviče (potah, voština). Dále bakalář správně modul pružnosti určený z ohybové zkoušky přepočítal na měrný modul pružnosti E_m . Na závěr bakalář správně okomentoval výsledky a vytvořil závěry své práce.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce využívá 33 odkazů na odbornou literaturu a to z velké části i na cizojazyčnou. Pro bakalářkou práci 33 odkazů na odbornou literaturu považuji za zcela dostatečnou pro získání znalostí dané problematiky. Bakalář zpracoval práci na dobré odborné úrovni.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
K práci nemám výrazné připomínky. V textu se vyskytuje několik překlepů, ale vzhledem k celkovému počtu stran práce je podíl překlepů minimální. Práce je dobře čitelná a srozumitelná. Jen bych měl výhradu k obsahu nebo přesně řazení kapitol. Kapitola 1 (nadpis 1) je na některých stranách použit vícekrát.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Diplomant má řádně odlišeny vlastní výsledky od převzatých prvků. Studijní materiály (literaturu) použil aktuální. Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi. Nelze vyloučit u některých citací drobné chyby v zápisu.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Bakalářská práce na téma sendvičové materiály je na vysoké odborné úrovni, student musel podrobně nastudovat problematiku kompozitu, adheze mezi plnivem a maticí. Zvolit vhodný postup výroby sendvičového materiálu v omezených podmínkách laboratoří Ústavu materiálového inženýrství. Správně změnil postup testování vzorků z tahové zkoušky na tříbodový ohyb. Získané výsledky správně vyhodnotil, modul pružnosti E přepočítal na měrný modul E_m (tím zohlednil hustotu sendvičového materiálu). Z výsledků zkoušky lze konstatovat, že vlivem zvětšení tloušťky voštinového jádra bylo docíleno několikanásobného zvýšení ohybové tuhosti panelu při nízkém nárůstu jeho hmotnosti. Dále bych vyzdvihнул, že otestoval i plazmově modifikované vzorky, které prioritně použil pro výzkum soudržnosti lepeného spoje u polárních plastů. Bakalářovi bych doporučil v dané problematice pokračovat na magisterském studiu.

Měl bych na diplomanta tyto dotazy:

1. Graf závislosti zatěžující síly na průhyb s (obr. 25) pro vzorek 4.1 – pojmenování vzorku 4.1 mám rozumět, že se jedná o vzorek číslo jedna čtvrté sady? Pokud ano proč nebyl graf udělán z měření všech tří vzorku dané sady? A až poté nebyla spočítána spojnice trendu.
2. Jaké jsou hlavní nevýhody sendvičových materiálů a kam podle bakaláře půjde budoucí trend jejich vývoje.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 22.8.2019

Podpis: