

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Ondřej STANĚK**

Název práce: **Teplotní vlastnosti polymerních materiálů**

Splnění zadání

splněno

Zhodnocení odborné úrovně práce

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na hodnocení vlastností polymerních materiálů primárně pomocí termických analýz. V teoretické části práce jsou v dostatečném rozsahu uvedeny informace o polymerních materiálech a jsou stručně zmíněny např. i používaná aditiva. Následně jsou popsány tepelné vlastnosti polymerů, přičemž je věnována pozornost hlavně vlivu fázových přechodů, které autor charakterizuje teplotou skelného přechodu, teplotou tavení a teplotou krystalizace. Autor srozumitelně vysvětluje rozdíly mezi danými typy fázových přechodů a jejich výskyt u jednotlivých typů polymerů. V souvislosti s tepelnými vlastnostmi je v bakalářské práci uvedeno rozsáhlé představení konkrétních polymerů. V poslední kapitole teoretické části práce jsou představeny metody pro měření tepelných vlastností polymerů. Dále navazuje praktická část, která tvoří rozsahově menší část práce, ale vzhledem k tomu, že se jedná o bakalářskou práci, tak její zpracování související s nutností realizovat řadu laboratorních měření hodnotím velmi kladně. Především teoretická část práce je na vysoké odborné úrovni, která z mého pohledu odpovídá i úvodní části diplomové práce. V práci se však vyskytují určité obsahové nedostatky, které níže uvádím, ale které výrazně nesnižují úroveň práce. Kladně hodnotím i praktickou část, v které autor zpracovává sérii analýz polypropylenu, vytvrzené epoxidové pryskyřice a silikonového materiálu (polydimethylsiloxan). V praktické části se při interpretaci výsledků provedených analýz vyskytují častější nepřesnosti, které jsou ale často k diskuzi a mohou představovat podněty pro další navazující práci. Předkládanou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a díky jejímu rozsahu a úrovni teoretické části navrhuji hodnocení ještě známkou výborně.

Vybrané obsahové nedostatky: V seznamu zkratk je u T_g uvedeno teplota krystalizace – měla by být teplota skelného přechodu. Autor uvádí skupinu polyesterů odlišujících se pouze zkratkou ve skupině termoplastů (SP) a reaktoplastů (UP) bez bližšího popisu – bylo by vhodné doplnit, že se jedná o nasycené a nenasycené polyestery. Do skupiny reaktoplastů jsou zařazeny silikony bez bližší specifikace, přičemž ne všechny silikonové materiály lze zařadit mezi reaktoplasty a často se jedná o silikonové elastomery. Stejně tak dále zmíněné polyimidy mohou být i termoplasty. V práci je zmiňován parametr teplotní kapacita (str. 22), přičemž správný název je tepelná kapacita. Pro metodu DSC je uveden název diferenciální skenovací kalorimetrie, přičemž se standardně používá diferenční skenovací kalorimetrie. V titulku Obr. 2 uvádí autor hydrokarbonáty, přičemž se nejspíše jedná o nevhodný překlad pro uhlovodíky (hydrocarbons). Na str. 28 uvádí autor hmotnost vzorku polypropylenu 7,81 g a dále hmotnost vzorku epoxidové pryskyřice 9,72 g. Správně se hmotnost vzorku pohybuje v řádu mg. Hmotnosti navážky jednotlivých vzorků pro STA a DSC jsou velmi odlišné (4,6 mg, 7,8 mg, 9,7 mg a 21,2 mg) a bylo by vhodné zavést pro sérii měření jednotnou hmotnost. V kapitole 4.4 je zmíněno, že měření proběhlo pro granuli polypropylenu a teprve zde je tak uvedena informace o tvaru testovaného vzorku. Přehledná charakterizace vzorků by měla být uvedeno již v úvodu experimentální části práce. Na základě výsledků DSC je uvedeno, že u epoxidové pryskyřice začalo docházet k dekompozici při teplotě 188 °C, což není optimální tvrzení. V tomto teplotním intervalu lze uvažovat postupnou degradaci. K dekompozici daného materiálu začíná docházet přibližně od 350 °C, čemuž odpovídá i největší hmotnostní úbytek. Mezi teplotami 350 °C a 400 °C primárně již nedochází k rozpadu těkavých složek ale k rozpadu samotné epoxidové struktury. Na str. 36 je uvedeno: „v atmosféře dusíku s heat flow 50 ml/min“, přičemž se nejedná o tepelný tok ale objemový průtok. Na str. 13 odkazuje autor v textu na Obr. 3, přičemž dle kontextu by se mělo jednat o odkaz na Obr. 9.

Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Předkládaná bakalářská práce je přehledně strukturována, text se čte plynule, jednotlivé části na sebe dobře navazují a po formální stránce ji hodnotím velmi kladně. V textu práce se nevyskytují téměř žádné

gramatické a stylistické chyby. Lze zmínit snad jen, že v seznamu použitých symbolů a zkratk nejsou uvedeny zkratky pro zmiňované polymery a u grafů v experimentální části práce jsou použity popisy os v angličtině. Autor dodržuje zásady správného citování literárních zdrojů. Celkem je v práci zmiňováno 78 literárních zdrojů, z nichž je většina psaná v angličtině a považuji je za relevantní. Daný rozsah použitých literárních zdrojů považuji v rámci bakalářské práce za nadstandardní.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

Dotazy k práci

1. Na str. 18 je uvedeno, že polyethylen se využívá k výrobě technických součástí, jakými jsou například izolační kryty, pouzdra nebo jako součást kabelových plášťů. Proč jsou uvedeny jen kabelové pláště a je možné uplatnění polyethylenu i pro žilovou izolaci?
2. Při vyhodnocování měření pomocí STA pro silikonový materiál je na str. 35 uvedené tvrzení, že zbylých 51,96 % hmotnosti tak s největší pravděpodobností poukazuje na přítomnost jiné látky“. Jak byste postupoval, když byste chtěl toto tvrzení ověřit nebo dokázat, že se jedná o hmotnostní reziduum po dekompozici silikonového materiálu?
3. Proč bylo měření pomocí TMA provedeno pro polypropylen v druhém ohřevu až od teploty 50 °C a ne od laboratorní teploty? Bylo by poté možné lépe charakterizovat změnu koeficientu teplotní roztažnosti v oblasti skelného přechodu?
4. V rámci kapitoly 4.4 je uvedeno, že pro polypropylen byl využit nástavec pro kompresní měření a pro epoxidovou pryskyřici byl využit jednoduše vetknutý nosník. V jakém režimu bylo provedena DMA pro silikonový materiál?

Hodnocení: 1 - Výborně

V _____ dne _____

Ing. Petr Kadlec, Ph.D.