

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Lukáš LEŇCZYK**

Název práce: **Vliv retardérů hoření na vlastnosti kabelových izolací**

Splnění zadání

splněno

Zhodnocení odborné úrovně práce

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou vlivu retardérů hoření na vlastnosti kabelových izolací. V práci je uvedeno celkově přehledné a dostatečné představení základních polymerních materiálů používaných pro výrobu kabelových izolací. Stejně tak jsou v dostatečné míře představena aditiva pro dané polymerní materiály se zaměřením na retardéry hoření. Na teoretickou část navazuje praktická část zaměřená na komplexní testování tří polymerních materiálů používaných pro výrobu kabelové izolace. Jedná se o materiály, ke kterým není dostupná dokumentace (technický ani bezpečnostní list). Cílem komplexního testování je určit, jaké je pravděpodobné chemické složení daných polymerních materiálů a jaký pravděpodobně obsahují retardér hoření. Prezentovaný experiment je dobře koncipován a dílčí realizovaná měření jsou opodstatněná a společně s realizovanou rešeršní činností lze považovat závěry za relevantní.

Zmínil bych pouze několik spíše jen drobných obsahových nedostatků. Na str. 3 jsou uvedeny „dielektrické ztráty ($\text{tg } \sigma$)“, přičemž se nejspíše správně jedná o ztrátový činitel $\text{tg} \delta$. Pro hydroxid hořečnatý je použita zkratka MTH, ale standardně se používá zkratka MDH (Magnesium Dihydroxide). V případě Obr. 29 a Obr. 30 není vhodné uvádět úplně stejný titulek obrázku, když jsou zobrazená data v odlišném intervalu vlnočtů.

Vlnočty lze sice převést na vlnovou délku, ale uvedené grafy nejsou přímo závislostí absorpance na vlnové délce. I v textu jsou hodnoty s jednotkou cm^{-1} označovány za vlnovou délku místo vlnočtu. Jako jedna skupina retardérů hoření jsou zmíněny nanokompozitní retardéry. Dle popisu daných retardérů se ale nejedná o nanokompozity, ale nanokompozity vznikají až po začlenění uvažovaných retardérů hoření (primárně na bázi jílových minerálů) do polymerní matrice. Na str. 21 je uvedeno, že vrstvené jílové materiály jsou organického původu a v polymerních nanokompozitech jsou použity jako pojiva, přičemž jílové materiály jsou standardně anorganické a v nanokompozitech mají funkci plniva (obecně aditiva).

Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Z hlediska formální úrovně hodnotím diplomovou práci kladně, ale určité formální nedostatky, které mírně snižují celkovou úroveň, se v práci vyskytují. Např. v práci chybí seznam symbolů a zkratk a není vhodné uvádět v kapitole jen jednu číslovanou podkapitulu. Některé větné konstrukce jsou dosti dlouhé (5 až 6 řádků) a bylo by vhodné je rozdělit na kratší věty a souvětí. Z hlediska strukturování práce by mohlo být zvoleno jiné umístění a vhodnější název (v češtině) podkapitoly 2.9 (Low fire hazard cables (LFHC)). Tato podkapitola je zařazena pod kapitolou „Materiály používané na kabelové izolace“ a přitom názvem evokuje problematiku provedení kabelů (nejen konkrétních materiálů pro výrobu kabelové izolace). V práci by bylo vhodné jednoznačnější oddělení teoretické a praktické části práce, kdy praktická část by zahrnovala kapitolu 5 (Měření) a 6 (Výsledky) a místo samotných zkratk technik měření (strukturálních analýz) bych zvážil vhodnějším pojmenování podkapitol s výsledky měření. V případě uvedení více citací za sebou není provedeno jejich sloučení do společných závorek a v textu se také vyskytuje na novém řádku jen samotná citace v závorkách. Kvalita některých obrázků je nižší (např. Obr. 1 a Obr. 5), přičemž např. Obr. 1 není graficky složitý a bylo by tak možné jej jednoduše překreslit. V textu diplomové práce a v tabulkách v hlavní části práce jsou uváděny jednotky v hranatých závorkách, přičemž v grafech a v tabulce v příloze jsou v kulatých závorkách – bylo by vhodné sjednotit. V případě výsledků z DSC (pro vzorek 1 na str. 35) je uváděna plocha pod křivkou (entalpie) v jednotkách J/g a v případě vyhodnocení průběhu tepelného toku při STA je uváděna plocha pod křivkou v jednotkách J .

Autor diplomové práce uvádí celkem 61 literárních zdrojů, přičemž většina zdrojů jsou kvalitní a obsahově relevantní články v impaktovaných časopisech, odborné internetové stránky atd. U jmen v seznamu použité literatury se neuvádí tituly, u internetových stránek by mělo být uveden datum citování a vzhledem k psaní textu v češtině bych i v seznamu použité literatury volil české zkratky pro číslo časopisu, stránky atd. Tyto drobné nedostatky však nesnižují prokázanou znalost autora pracovat s odbornou literaturou.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

Dotazy k práci

1. Pro polyetylen uvádíte, že jeho zpracování je nenáročné. Upřesněte prosím nenáročnost zpracování. Pro polyetylen dále uvádíte, že „teplotu dekompozice lze stanovit dle literatury na 426 °C [15]“ – je možné stanovit takto přesnou teplotu dekompozice obecného polyethylenu?

2. V textu uvádíte termín „speciální kabely (LSZH kabely)“ – jedná se o stejné kabely označované výše Low fire hazard cables (LFHC) nebo jsou nějaká specifika odlišná?

3. Proč byly pro měření pomocí diferenční skenovací kalorimetrie připraveny vzorky o hmotnosti v intervalu přibližně od 18 do 23 mg a pro STA v intervalu přibližně od 24 do 32 mg? Vyskytly se nějaké komplikace znemožňující přípravu vzorků s podobnější hmotností?

4. Pro vzorek 1 byla určena teplota -40,2 °C jako teplota skelného přechodu při prvním ohřevu a teplota - 33,64 °C jako teplota skelného přechodu při druhém ohřevu (viz str. 35) Z grafů je patrné, že je teplota skelného přechodu vyhodnocována jako on-set teplota (bod změny směrnice průběhu). Uveďte, proč vyhodnocujete teplotu skelné transformace takto a neuvažujete teplotu v inflexním bodě intervalu změny tepelného toku.

5. Rozdíly v teplotách skelného přechodu určované pomocí DMA z průběhu elastického modulu, ztrátového modulu a ztrátového činitele při chlazení a při ohřevu jsou velmi odlišné (str. 38 a 39). Z kterého průběhu jsou podle Vás hodnoty nejrealnější?

6. V práci uvádíte (str. 30), že měření pomocí simultánní termické analýzy byla realizována v dusíkové atmosféře i ve vzduchu. Prezentovány jsou ale jen výstupy z měření v dusíkové atmosféře. V čem se mohou výsledky měření v dusíkové atmosféře od výsledků ve vzduchu odlišovat? Je pravděpodobné, že polymerní složka bude při teplotě 600 °C kompletně dekomponována bez ohledu na zvolenou atmosféru?

V _____ dne _____

Ing. Petr Kadlec, Ph.D.