

Oponentský posudek diplomové práce

Autor práce: Bc. Martin Kolář

Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická

Oponent: Ing. Miroslav Balcar, CSc.

Předložená diplomová práce Bc. Martina Koláře s názvem „Srovnání různých typů polyurethanových lepidel a vliv změny teploty aplikace na mechanické vlastnosti“ je zaměřena na studium vlastností polyuretanových lepidel. Hlavním cílem diplomové práce bylo charakterizovat a vzájemně porovnat řadu komerčních jednosložkových a dvousložkových polyuretanových lepidel. Obě skupiny polyuretanových lepidel, jednosložková i dvousložková, mají své pevné místo při spojování široké škály materiálů napříč všemi průmyslovými odvětvími. Hodnocení a porovnávání jejich aplikačních a užitných vlastností je nezbytným počínem napomáhajícím při výběru a volbě optimálního lepicího systému pro spojování nejrozličnějších adherendů a pro přípravu lepených spojů požadovaných vlastností.

Diplomant přistoupil k plnění zadání úkolu zodpovědně, práce je sepsána přehledně a v dostatečné míře poskytuje informace o studované problematice.

V teoretické části autor věnuje pozornost chemii polyuretanů, základním a pomocným surovinám potřebným pro jejich přípravu, produktům na polyuretanové bázi nacházejícím uplatnění jako pěny a lehčené hmoty, nátěry, s důrazem na lepidla a tmely. Obsahově menší pasáž teoretické části je věnována vybraným obecným aspektům souvisejícím s lepidly a spojováním materiálů za pomoci lepidel.

Experimentální část práce zahrnuje charakteristiku souboru polyuretanových lepidel, jejichž vlastnosti byly studovány, a podává stručné informace o použitých primerech, čisticích prostředcích a lepených adheredech. V experimentální části věnuje autor pozornost popisu přípravy těles a zkušebních vzorků pro prováděná měření. V potřebné míře jsou rovněž popsány metody měření studovaných vlastností a použita zařízení.

Pro vzájemné porovnání testovaných lepidel zvolil autor měření doby gelace a u vytvrzených lepidel měření pevnosti v tahu, protažení a modulu pružnosti v tahu při 23 °C a 70 °C, tvrdosti, teploty skelného přechodu (TMA, DMA) a stanovení modulu pružnosti při teplotách -30 °C, 23 °C a 70 °C. K porovnání pevnosti lepených spojů použil diplomant testování pevnosti ve smyku překládaných spojů na adheredech ocel, hliník a polykarbonát. Zde bych doporučil uvádět rozměry slepené plochy namáhané smykem.

Zvolené metody hodnocení lepidel považuji za vhodné pro splnění cílů požadovaných zadáním. Mezi výsledky termomechanické analýzy by bylo užitečné uvést i koeficienty lineární teplotní roztažnosti pro jednotlivá lepidla v předpokládaném pracovním teplotním rozmezí. Společně s uvedenými hodnotami modulu pružnosti při -30 °C, 23 °C a 70 °C by bylo prospěšné uvést v práci i grafickou závislost poklesu modulu s rostoucí teplotou. Pokud autor uvedl ukázkou grafického výsledku DMA analýzy (str. 77), bylo by vhodné obrázek doplnit informací o závisle proměnných veličinách (o jakou složku modulu se jedná a co je $\tan \delta$).

V některých kapitolách práce se vyskytují drobné nepřesnosti a přepisy (např. na str. 17, 28, 29, 45, 63, 79, 81), které zásadně nesnižují kvalitu diplomové práce.

Rovněž bych považoval za vhodnější psát v textu slovo polyuretan místo polyurethan podle novějších pravidel českého jazyka bez h.

Na str. 15 je uvedeno, že polyuretany vytvrzené polyetheralkoholy v porovnání s polyuretany vytvrzenými polyesteralkoholy snáze hydrolyzují. Obvykle to bývá obráceně, jak je uvedeno

na str. 24, ale odolnost proti hydrolýze nelze zobecnit, je správné u každého produktu provést experimentální test.

Na str. 34 až 36 je vhodné u parametru mísící poměr uvést, zda se jedná o poměr objemový nebo hmotnostní.

Přehlednosti výsledků by prospělo, kdyby v tabulkách s výsledky smykových pevností byl vedle hodnoty pevnosti ve smyku uveden i typ porušení spoje při destrukčním smykovém testu. Přesto pozitivně hodnotím, že diplomant alespoň v textu prezentuje i kvalitativní popis selhání slepeného spoje při smykových testech.

K práci mám následující dotazy:

Jaký produkt se obdrží reakcí diaminu s diisokyanátem (str. 10)?

Na str. 30 autor prezentuje základní typy lepidel z pohledu jejich chemického složení. Jaké další pohledy se mohou uplatnit při rozdělování lepidel do skupin?

V tabulkách v kapitole Výsledky a diskuse jsou uvedeny meze pevností ve smyku a v tahu v jednotkách N a MPa. O jakou veličinu se jedná uváděnou jako mez pevnosti [N]?

V závěru diplomant používá termín otevřený čas. O jaký časový úsek se jedná?

Z pohledu praktického využití získaných poznatků je možné konstatovat, že řada proměřených parametrů studovaných polyuretanových lepidel může být dobrým pomocným vodítkem pro výběr lepicího systému pro konkrétní průmyslové aplikace.

Předkládaná diplomová práce Bc. Martina Koláře splňuje v potřebném rozsahu všechny body zadání. Diplomant prokázal teoretické znalosti, experimentální dovednosti i schopnost získané poznatky přehledně zpracovat do diplomové práce.

Doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji klasifikovat stupněm **v ý b o r n ý**.

V Pardubicích 12. 8. 2021


Ing. Miroslav Balcar, CSc.