

## **Oponentský posudek diplomové práce Bc. Jiřího Adámka „Optimalizace složení MS tmelů z hlediska výsledných mechanických vlastností“**

Oponent: Ing. Michal Novák  
Výzkumný pracovník SYNPO, akciová společnost  
S.K. Neumanna 1316, 532 07 Pardubice

Předložená práce studuje vlastnosti flexibilních tmelů na bázi polyuretanů, MS polymerů a v teoretické části také silikonů. Cílem práce je prozkoumání rozdílů mezi jednotlivými typy tmelů a zjištění hlavních benefitů při použití daných materiálů. Druhým cílem diplomové práce je nalezení alternativního plastifikátoru v MS tmelech místo standardně používaných ftalátu za surovinu s menšími zdravotními riziky.

Nejrozsáhlejší teoretická část je důkladně zpracována v rozsahu přesahujícím potřeby prováděných experimentů. Autor věnuje v první části pozornost chemii syntetických pryskyřic s flexibilní strukturou a také způsobu jejich přípravy. Dále podává rámcové srovnání termo-mechanických vlastností výše zmíněných typů pryskyřic, jejich hlavní benefity a vyjmenovává aplikace, ve kterých je použití dané pryskyřice nejvhodnější. Veliká část teoretické sekce je věnována představení všech typů tmelů, které budou testovány v experimentální části. V této sekci doporučuji pro úplnost deklarovaných dat uvést i metodiku měření, na základě které výrobce deklaruje uvedené vlastnosti. V neposlední řadě jsou zde uvedeny všechny prováděné zkušební metody a způsoby přípravy nových formulací transparentních tmelů na bázi MS polymeru a charakteristika surovin použitých pro náhradu současných ftalátových plastifikátorů.

V experimentální části jsou detailně popsány veškeré výsledky z měření a uvedeny přehledné porovnávací grafy. Oceňuji široký výběr lepidel pro experimenty, který zahrnuje MS a PU tmely od významných hráčů na trhu pokrývající takřka veškerý sortiment v maloobchodní síti hobby marketů. Velice oceňuji, že vývojová část práce se zabývá aktuálními problémy výrobních firem, kdy jsou hledány funkční náhrady dosavadních surovin s nižší ekologickou i zdravotní zátěží. Dosažené výsledky poté potvrzují, že je možné provést náhradu dosavadních ftalátových plastifikátorů za suroviny na bázi adipátů.

Z hlediska připomínek k práci mám následující komentáře. Nejzávažnější je neuvedení testovací normy ASTM D1807-18 v kapitole 3.1. Tato kapitola přímo navazuje na popis testovací metody měření pevnosti v tahu dle normy ISO 37 a může tak dojít ke snadné záměně výsledků. Dále bych doporučil v tabulkách měření pevnosti lepeného spoje ve smyku uvést i typ selhání spoje při namáhání. Významně tak dojde ke zpřehlednění při porovnávání jednotlivých tmelů. Na sloupcových diagramech znázorňujících pevnosti slepených spojů ve smyku (grafy 3 a 4) bych považoval za vhodnější uvádět meze pevnosti ve smyku [MPa] místo maximální síly [N]. Pro splnění cílů požadovaných zadáním považuji zvolené metody hodnocení tmelů a lepených spojů za vyhovující.

Diplomant by mohl v rámci obhajoby diplomové práce zodpovědět následující otázky:

- 1) U normovaných testů je potřeba dodržet podmínky přípravy vzorků a následného testování. Zkoušel jste odstranit defekty v podobě nedotvrzených těles pro měření pevnosti ve smyku u PU typů tmelů pomocí změny metodiky přípravy aby došlo ke kompletnímu dotvrzení? Jaké navrhuje změny v přípravě pro dosažení relevantních výsledků i za cenu, že nebude dodržena oficiální norma?
- 2) Čím si vysvětlujete, že se liší tahové vlastnosti u modifikovaných transparentních MS tmelů, pokud se použijí rozdílné normy měření? Pro vzorek modifikovaný plastifikátorem Plastmoll DOA bylo dosaženo při použití normy ASTM D1708 pevnosti 1,52 MPa a protažení 105,9 %, kdežto při testování dle normy ISO 37 bylo dosaženo pevnosti 1,82 MPa a protažení 234,1 %.

Na závěr konstatuji, že rozsáhlá řada proměřených parametrů studovaných tmelů na bázi MS polymerů a polyuretanů může nalézt praktické uplatnění při výběru vhodného systému pro konkrétní průmyslové použití. Předkládaná diplomová práce Bc. Jiřího Adámka splňuje v potřebném rozsahu všechny body zadání. Diplomant prokázal způsobilost získat teoretické podklady pro svoji práci a provádět experimenty a jejich vyhodnocení.

**Doporučuji** předloženou diplomovou práci přijmout a hodnotím ji **stupněm „A“**.

V Pardubicích 27. 5. 2024



Ing. Michal Novák