

## HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b><u>Název práce:</u></b>	Předúprava povrchu kovů pro spojení s pryží
<b><u>Student:</u></b>	Bc. Michal ZELENDA
<b><u>Vedoucí práce:</u></b>	doc. Ing. Pavel ŠVANDA, PhD.
<b><u>Oponent:</u></b>	prof. Dr. Ing. Libor BENEŠ, IWE (ČVUT-FS Praha, Ústav materiálového inženýrství)

### **Posouzení předmětné práce:**

V předložené práci posluchač zpracoval problematiku povrchové předúpravy kovových dílů, se zřetelem k jejímu vlivu na kvalitu spojení (kovových dílů) s pryží. Cílem práce bylo zvolit optimální povrchovou předúpravu, z hlediska požadované soudržnosti na rozhraní pryž-kov. Stěžejním výstupem je pak navržené (a následně experimentálně verifikované) porovnání pěti různých druhů předúprav povrchu na zkušebních vzorcích, včetně diskuse výsledků a vlastního doporučení při volbě typu povrchové úpravy.

Z hlediska aplikačního potenciálu oceňuji výběr zvoleného tématu především s ohledem na jeho využití pro oblast automobilového průmyslu, kde jsou na tyto pryžo-kovové výrobky často kladeny značné nároky. Jedná se o součásti řady konstrukčních celků (tlumiče náprav, řadicí páky, dorazy, prachovky atd.), často vystavené velkému namáhání a nutně vyžadující náročné požadavky na předepsanou životnost.

Zvoleny byly takové předúpravy, které jsou v současné době nejpoužívanější, plus byla vybrána nová (progresivní) zajímavá metoda předúpravy plazmou, se kterou se v praxi v současné době příliš nesetkáme. Na základě provedeného srovnání vychází jako *nejlepší způsob předúpravy povrchu pro vulkanizaci tzv. tryskaný povrch* (ten jako jediný dosáhl 100% charakteru trhu v pryži a také vykazoval nejvyšší maximální hodnotu přilnavosti), dále pak tzv. *plazmochemická předúprava* (její rozšíření v praxi je zatím omezené).

Práce jako taková je provedena na odpovídající odborné úrovni, je navíc doplněna řadou velice zdařilých obrázků (mikrosnímků - SEM a EDX analýzy), grafů a tabulek - včetně komentáře. Posluchač zde prokázal připravenost ke správnému a pohotovému uplatnění teoretických poznatků, získaných při studiu dané oblasti. Rovněž mne pozitivně zaujalo velice zajímavé experimentální hodnocení (materiálové analýzy) na zvolených vzorcích i posouzení provedených mechanických zkoušek - zde také spočívá těžiště celé práce.

Z praktického hlediska je přínosná i provedená literární rešerše, zaměřená na technické elastomery, možnosti jejich spojování s kovy, včetně variant pro *surface treatment* (citováno 22 literárních odkazů). Posluchač vhodně využil literární zdroje, přičemž jednotlivé kapitoly na sebe v logickém sledu navazují.

### **Poznámky a dotazy k obhajobě:**

V diskusí při obhajobě této práce bych rád uslyšel odpovědi k následujícím postřehům, resp. dotazům:

- 1) V úvodu (str. 12) je uvedeno: *Cílem je zvolit co nejoptimálnější povrchovou předúpravu, z hlediska soudržnosti pryž-kov*. Dovolím si zde ovšem upozornit, že jako „optimální“ lze obecně pokládat tu nejlepší metodu, takže nic ještě více „optimálnějšího“ již snad existovat nemůže.
- 2) Kontrola kvality spojů (viz str. 28) se provádí *na speciálních laboratorních tělískách při trhacích zkouškách*. Proším diplomanta o upřesnění této zkoušky (tvar a rozměr vzorků, metodika).
- 3) Na str. 38 autor taxativně uvádí, že *nároky kladené na povrchovou úpravu je třeba hodnotit podle různých kritérií, řídících se povahou výrobku* - ovšem k celkově lepší přehlednosti těchto informací by prospělo uspořádání tohoto výčtu do přehledné tabulky nebo jiná grafická úprava (vývojový diagram, blokové schéma apod.).
- 4) Zajímalo by mne dále, jakým způsobem byla stanovena (měřena) *tloušťka povlaku Zn/Ni vrstvy*, která je uvedena na str. 55-56 (viz tab. 7 a 8.) ?
- 5) Na str. 58 je uveden odkaz na *"obr. 4.7 Vulkanizační křivka"*. Tento obrázek zde ovšem chybí - patrně tam má být *Graf 1* ze str. 59. Proším tedy o vysvětlení charakteristických hodnot vulkanizační křivky a *popis os* ve zmíněném grafu (jsou tam sice uvedeny, ale příliš drobným písmem).
- 6) Nadpis *„4.5 Mechanická zkouška tahem“* (str. 59), jakož i *„Tabulka 9 - Vyhodnocení trhacích zkoušek a vizuální kontroly charakteru trhu“* (str. 60) je nutno umístit na nové straně (pdf-verze).

**Závěrečné shrnutí:**

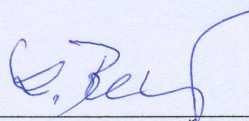
Celkové zpracování daného tématu považuji - ve vztahu k vlastnímu zadání práce - za adekvátní. Pozitivně hodnotím jak přístup posluchače k zadané úloze, tak i jím zvolenou metodickou koncepci.

*Zvolené téma diplomové práce považuji i z hlediska potřeb společenské praxe za velice aktuální. Předložené výsledky lze vztáhnout k řadě technických aplikací. Celkové řešení má i odpovídající teoretickou úroveň. Stanovené cíle zadání byly splněny.*

Po zvážení všech sledovaných aspektů a s ohledem na skutečnost, že většina mých připomínek v recenzi této práce vychází spíše z formálních nedostatků, zatímco po stránce obsahové nemám vážnější námitek, **doporučuji postoupit předloženou diplomovou práci k obhajobě** a hodnotím ji klasifikačním stupněm:

--- A (VÝBORNĚ) ---

Praha, dne 30. května 2014

  
prof. Dr. Ing. Libor BENEŠ, IWE