

## **Vyjádření školitele k disertační práci paní Ing. Anety Němcové „Únavové charakteristiky hořčíkových slitin po korozní degradaci“**

Paní Ing. Aneta Němcová vypracovala teze práce s názvem „*Únavové charakteristiky hořčíkových slitin po korozní degradaci*“ a úspěšně vykonala státní doktorskou zkoušku v oboru „Fyzikální a materiálové inženýrství“ dne 28. února 2011.

Její doktorské studium na Ústavu materiálových věd a inženýrství probíhalo v prezenční formě v letech 2008 až 2012. Ve studiu pokračovala v kombinované formě v období 2012 až 2013 a to z důvodů dokončení experimentů na své doktorské práci v oblasti koroze. Ing. Aneta Němcová se v rámci programu Erasmus přihlásila na pobyt na zahraničním pracovišti a to Corrosion and Protection Centre, School of Materials, The University of Manchester, UK.

V průběhu doktorského studia se Ing. Němcová na svém mateřském pracovišti podrobně seznámila s veškerými zkušebními metodami v mechanické i metalografické laboratoři. Prováděla samostatně experimentální práce v laboratoři korozních zkoušek i v chemické laboratoři při přípravě vzorkového materiálu. Získané zkušenosti uplatňovala i v pedagogické činnosti. Byla postupně zapojena do výuky v laboratorní cvičení v předmětech bakalářského studijního programu Úvod do materiálových věd a inženýrství a Struktura a vlastnosti materiálů a připravovala podklady pro cvičení magisterského studijního programu v předmětu Koroze a protikorozní ochrana. V pedagogické činnosti projevila zodpovědnost a smysl pro kvalitně odvedenou práci. V oblasti hodnocení korozní degradace materiálů je schopna samostatně realizovat potřebné zkoušky včetně jejich vyhodnocení. Ve své doktorské práci byla vedena k získání nových teoretických poznatků v oblasti povrchových úprav hořčíkových slitin Mg-Al-Zn se zaměřením na zajištění jejich dostatečné únavové pevnosti při zvýšené korozní odolnosti. V experimentální práci je vytrvalá a její činnost je spojena s vysokou mírou spolehlivosti.

Ing. Aneta Němcová se při svém doktorském studiu nejprve podílela na plnění dílčích úkolů při řešení projektu 1 M 0556 „Ekocentrum aplikovaného výzkumu neželezných kovů“, a to zejména se zaměřením na únavové charakteristiky hořčíkových slitin. V letech 2009 až 2012 pracovala v týmu, který řešil projekt MPO č. FR-TI1/274 s názvem: „Zhodnocení SHM metod a jejich integrace do údržbového systému letadla (ENTIS)“. Tam se zabývala testováním a vyhodnocováním korozní odolnosti hliníkových slitin používaných v leteckém průmyslu.

**Předložená disertační práce se zabývá vlivem povrchového zpracování etrudované hořčíkové slitiny AZ61 technikou plazmatické elektrolytické oxidace (PEO) na únavové chování slitiny v prostředí běžné atmosféry a ve vodném roztoku NaCl.**

Disertační práce je rozdělena na dvě části, které na sebe navazují. V první z nich jsou zpracovány teoretické otázky týkající se únavového chování a korozních vlastností hořčíkových slitin včetně metod zvýšení jejich korozní odolnosti povrchovými úpravami. Druhá část je věnována vlastním experimentům se zaměřením na optimalizaci procesu plazmatické elektrolytické oxidace u hořčíkové slitiny AZ91 a posouzení jejího vlivu na korozní únavu studované slitiny ve dvou různých prostředích.

Po prostudování teoretické části mohu konstatovat, že autorka provedla rozsáhlou literární rešerši, což dokazuje citací 142 pramenů. Lze tedy říci, že rešerši v dané problematice provedla svědomitě a dostatečně hluboko. V úvodních kapitolách je popsána charakteristika hořčíkových slitin z hlediska jejich technologie výroby, tepelného zpracování i struktury. V dalších kapitolách se autorka věnuje popisu únavových vlastností, korozního chování

hořčíkových slitin a zejména problematice možnostem zvýšení jejich korozní odolnosti. Všechny kapitoly v úvodní části práce jsou zpracovány s přehledem, což svědčí o tom, že autorka citované prameny pečlivě prostudovala.

Provedené experimenty byly realizovány na protlačované hořčíkové slitině AZ61 ve tvaru tyčí. Ke splnění cílů práce použila metody studia struktury pomocí světelné i elektronové mikroskopie, dále metody lokální chemické analýzy a rentgenové analýzy. Podrobně propracovala metodiku optimálního elektrolytického nanášení povlaků včetně použití vhodně modifikovaných elektrolytů. K ověření tvrdosti přítomných fází ve struktuře použila metodu nanoindentace. Dále zjišťovala napěťové a deformační charakteristiky použité slitiny. Vliv cyklického zatěžování studované slitiny opatřené povlaky po expozici v korozních prostředích byl posuzován únavovými zkouškami včetně vyhodnocení fraktografie lomových ploch.

Rozsah experimentů je značný a vyhodnocování výsledků bylo časově náročné. Výsledky zkoušek jsou vyneseny v přehledných diagramech a dokladovány celým souborem snímků ze světelné a elektronové mikroskopie. Podle mého názoru lze výsledky a závěry práce považovat za přesvědčivé.

## **ZÁVĚR**

Předložená disertační práce má 100 stran, je doplněna 59 obrázky, diagramy a tabulkami. Je možno konstatovat, že rozsah práce je dostatečný. V závěru práce jsou shrnuty výsledky zkoušek, které jsou prokazatelné. Domnívám se proto, že práce významně rozšiřuje poznatky v oblasti zvýšení korozní odolnosti hořčíkových slitin v podmínkách jejich cyklického namáhání.

Pozitivně lze rovněž hodnotit skutečnost, že doktorandka průběžně informovala technickou veřejnost o částečných výsledcích své práce. Ing. Aneta Němcová publikovala sama nebo jako spoluautorka 22 prací s tematikou struktury a únavových vlastností hořčíkových i hliníkových slitin včetně jejich korozního chování. Část výsledků svých prací prezentovala na mezinárodních konferencích.

Celý průběh doktorandského studia Ing. Anety Němcové, odpovědná pedagogická práce a publikační výstupy, dokazují její schopnost samostatně pracovat a formulovat vědecké cíle.

Vytčené cíle disertační práce jsou dle mého názoru splněny v celém rozsahu a odpovídají časovým možnostem doktorandky. Významná část experimentální práce byla provedena v laboratořích výše uvedené The University of Manchester. V této souvislosti je třeba ocenit i vstřícný postoj prof. Petera Skeldona, který jí poskytl cenné rady při řešení její práce.

Součástí disertační práce jsou i teze, které mají být v případě úspěšné obhajoby vytištěny v Edici PhD Thesis. Teze k disertační práci respektují členění stanovené směrnicí rektora a nemám k těmto Tezím připomínky.

Jsem přesvědčen, že předložená disertační práce je zárukou úspěšného zakončení jejího doktorandského studia. Doporučuji proto, aby byla přijata a Ing. Anetě Němcové bylo umožněno vykonat obhajobu své disertační práce v oboru „Fyzikální a materiálové inženýrství“.

Doc. Ing. Bohumil Pacal, CSc.  
školitel doktorandky

V Brně dne 17. 06. 2013

