

Doporučení školitele k vykonání obhajoby disertační práce

Studentka Ing. Tereza Hájková vypracovala svoji doktorskou dizertační práci pod názvem „*Vliv povrchové úpravy vodivými polymery na vlastnosti vybraných částic pigmentů*“. V práci jsou zkoumány organické povlaky a nátěrové hmoty, resp. jejich vlastnosti, které jsou určeny k povrchové ochraně kovových materiálů. Jedná se o práci zkoumající antikoroziní nátěrové hmoty využívajících roztoky makromolekulárních látek jako standardní a neměnné pojivové složky, testovanou proměnnou částí v těchto systémech je potencionální nový antikoroziní pigment. Cílem práce byla formulace komplexního antikoroziního pigmentu, který by zajišťoval ve vrstvě nátěrového filmu maximální ochranu ošetřeného kovového povrchu. Jednalo se o přípravu a aplikaci částic anorganických směsných oxidů, které byly opatřeny vrstvou soli vodivého polymeru. Tato vrstva vodivého polymeru, navíc, kromě pigmentového substrátu, zajišťovala další aktivní působení ve vrstvě nátěru. Důležitým cílem práce bylo zhodnotit vodivé polymery z pohledu klasické lakařské chemie, tedy pomocí prokázané účinnosti v organických povlacích vzniklých nanesením a vytvrzením nátěrové hmoty a hodnocením vzniklého polymerního nátěrového filmu. Nátěrové hmoty a organické povlaky a vlastnosti připravených látek s korozně inhibičním působením v polymerních filmech byly studovány pomocí mnoha časově náročných normovaných testů v laboratorních zkouškách, které jsou pro posouzení antikoroziní účinnosti, vedle dlouhodobých testů na povětrnosti, dosud nepřekonané a nejpoužívanější.

Ing. Tereza Hájková se v průběhu svého doktorandského studia projevovovala jako samostatná, pečlivá a odpovědná studentka, která se aktivně podílela na výzkumné, publikační a pedagogické činnosti ÚCHTML. Během prvních čtyř let vykonala pět předepsaných zkoušek dle schváleného studijního plánu, včetně státní rigorózní zkoušky.

Ing. Tereza Hájková je v současné době studentem kombinovaného doktorandského studia a pracuje ve společnosti Škoda auto, a.s. na pozici Projektant – analýza lakových závad. Využívá tedy naplno znalostí získaných během nejen doktorandského studia na Fakultě chemicko-technologické. Po dobu studia aktivně přistupovala k rozšiřování svých odborných znalostí i nad rámec stanovených předmětů a absolvovala řadu kurzů a školení v oblasti instrumentálních metod. Také vykonávala pedagogickou činnost ať už jako školitelka specialistka bakalářských, nebo konzultantka magisterských prací.

Ing. Tereza Hájková je autorkou nebo spoluautorkou pěti příspěvků uvedených ve WOS, dále dvou publikací indexovaných v databázi Scopus, jedné recenzované publikace a jedné kapitoly typu v IntechOpen (*Properties of Metal Oxide Pigments Surface Modified with Polyaniline Phosphate and Polypyrrole Phosphate in Corrosion Protective Organic Coatings*). Během prezenční formy studia aktivně vystoupila na řadě domácích a mezinárodních konferencí, kde prezentovala výsledky práce formou posteru a formou přednášek.

Předložená dizertační práce je zpracována s mimořádnou pečlivostí, s přehledně uspořádanými výsledky a dostatečně vypracovanou diskusí. Dizertační práce je dle předepsaných pravidel uspořádána do odpovídajících částí, ve kterých je obsažen současný stav oblasti výzkumu, který je předmětem disertační práce, stanovené cíle práce, zvolené metody zkoumání, výsledky a jejich podrobná diskuse, přínosy a závěr práce, která je zakončena výčtem použitých literárních zdrojů.

V rámci experimentální části práce byly syntetizovány vybrané oxidické pigmenty, u kterých byla posuzována korozně inhibiční schopnost v pojivech používaných v protikoroziní

ochraně kovových materiálů, přičemž pojiva pro přípravu nátěrových hmot byly vybrány na základě jejich vyhovujících vlastností pro kombinaci s vodivými polymery. Jako pigmenty pro povrchovou úpravu byly zvoleny oxidy perovskitové struktury (jednoduché perovskity), jakožto nového možného následovníka minia (neboli suříku) a dále sloučeniny na bázi oxidů wolframanu a molybdenanu, jakožto možného nástupce chromanových pigmentů (příkladem je zinková žlut). Úprava vodivým polymerem by měla jejich antikoroziční účinnost zvýšit tak, aby bylo možné je použít i při nižších koncentracích a zvýšit tak jejich aplikační možnosti v pojivech nátěrových hmot používaných v průmyslu.

Pro splnění cílů práce byly formulovány a testovány nátěrové hmoty na bázi epoxidové pryskyřice vodouředitelného typu a rozpouštědlového typu, dále na bázi epoxyesterové pryskyřice rozpouštědlového typu, u nichž byla studována korozně inhibiční účinnost nátěrových filmů. Tyto nátěrové hmoty a organické povlaky, ve kterých byly vybrané typy pigmentů aplikovány, a jejichž antikoroziční účinnost byla zhodnocena, byly v dalších experimentech povrchově upraveny vrstvou vodivého polymeru. Mezi vybrané vodivé polymery patřily polyanilin (PANI), polypyrrol (PPY) a polyparafenylendiamin (PPDA). Nátěrové filmy byly testovány z klasického lakařského hlediska pomocí fyzikálně-mechanických a zrychlených korozních testů a pomocí elektrochemických testů. Byl navržen mechanismus působení a byly vybrány optimální varianty pigmentů, resp. povrchové úpravy pro různě agresivní korozní atmosférická prostředí. Komplexní porovnání tří typů vodivých polymerů ukázalo především přednosti PANI, PPY se projevil rovněž pozitivně při nižších koncentracích, závislejících na vodivosti příslušné soli. Povrchová úprava PPDA prokázala výhody spočívající především v nižší koncentraci dávkování pigmentu a zároveň ve zvýšení přilnavosti nátěrů. Jako optimální vodivý polymer pro povrchovou úpravu byl potvrzen PANI pro vyšší OKP pigmentů, povrchová úprava pomocí PPY byla prokázána jako vhodná pro nižší OKP v nátěrových hmotách. Úprava pomocí PPDA nedosahovala takových výsledků jako PANI a PPY, přesto vykazovala výhody spočívající v nízké aplikační koncentraci do nátěrových hmot nebo ve vyšší přilnavosti nátěrů.

Předložená práce vyhovuje po stránce faktické, formální i jazykové. Mohu konstatovat, že práce splnila své zadání a cíle práce byly splněny. Výsledky vzniklé při řešení této práce umožňují navázat a rozšířit oblast vodivých polymerů a směsných oxidických sloučenin jakožto antikorozičních pigmentů do dalších zajímavých a perspektivních prací.

Na základě splněných předepsaných studijních povinností, splnění podmínek pro zahájení obhajoby na Univerzitě Pardubice a výše uvedených skutečností doporučuji přijmout předloženou disertační práci Ing. Terezy Hájkové k obhajobě.

V Pardubicích, 9.7. 2018


prof. Ing. Andrea Kalendová, Dr.

školitelka