

Oponentský posudek

Název disertační práce: Nátěrové systémy s vysokými užitnými vlastnostmi
Jméno disertanta: Ing. Michal Zoubek
Studijní program: Strojírenská technologie
Oponent: prof. Ing. Zdeněk Pokorný, Ph.D, FEng.

Posuzovaná disertační práce je zpracována v rozsahu 145 stran a je rozčleněna do 13 kapitol, z nichž kromě kapitol odborných dále obsahuje: Seznam použité literatury, seznam použitých zkratk a symbolů, publikace autora, přínosy pro vědu a praxi.

Předmětná práce má charakter teoreticko-experimentálního díla. Teoretickou část díla autor věnuje rozsáhlé rešerši nátěrových systémů, na jejímž základě stanovil dílčí cíle, kterých bude dosaženo k prokázání dosažení hlavního cíle práce a to je vývoj nátěrové hmoty s antistatickými vlastnostmi.

V rámci stanovených cílů se zaměřil na výběr vhodné matrice, pigmentů, určení jejich podílu v kontextu dosažení požadovaných vlastností, z nichž nejdůležitějšími jsou otěruvzdornost, antikorozní účinek a antistatické vlastnosti.

Autor při své formulaci cíle vychází z aktuálního poznání a trendů, které jsou dostatečně popsány ve druhé kapitole s názvem „Současný stav poznání a trendy ve formulaci a přípravě antistatických nátěrových hmot“. Autor zaměřuje svoji pozornost minimalizaci případného vzniku elektrostatických výbojů a to zejména s ohledem na rizikové obory, např. zpracování výbušnin apod.

Ve své rešerši správně uvádí, že jednou z cest, jak snížit pravděpodobnost vzniku statických výbojů je použití antistatických systémů omezujících nejen vytváření náboje, ale případně i jeho odvedení, například využitím principu změny rezistence vytvořeného povlaku.

Autor v rámci své práce správně definuje, logicky a věcně správně, postupy formulace základních otázek, aby bylo dosaženo vytvoření takového systému, který reaguje na všechny požadavky pro danou oblast použití, tzn. primárně stanovuje požadavky plynoucí z praxe, následně na požadavky reaguje vytvořením cíle a dílčích cílů práce, která jsou relevantními opatřeními proti vzniku případných elektrostatických výbojů v provozu.

Autor na základě vstupních podmínek vybral několik možných matric pro tvorbu funkčních povlaků nátěrových hmot založených např. na bázi epoxidových pryskyřic a polyuretanu. Zde si dovoluji autorovi drobně vytknout fakt, že v kapitole 4.2 nevložil alespoň krátký úvodní text, kde by čtenáři jednoznačně sdělil, že se bude ve své práci nadále zabývat dvěma matricemi. Sice to uvádí v části 4.1, ale kapitola bez jakéhokoliv textu působí minimálně podivně. Tímto opatřením by autor i vhodným způsobem navedl čtenáře k následujícímu řešení.

Z hlediska ovlivnění matrice autor uvádí použití různých druhů vodivých částic, např. grafit, zinek a saze. U uvedených částí popisuje jejich velikost, kterou však experimentálně nedoplňuje příslušnými metodami, např. SEM apod. Proto se autora táž, zda experimentálně ověřoval velikosti jednotlivých částic, které dodával do systému, pokud ano, jak, dále pak o jeho vyjádření, jakým způsobem velikost částic ovlivňuje vlastnosti povlaku, např. jaký je význam velikosti částic grafitu v povlaku při stejné objemové koncentraci (**otázka 1**).

V další části žádám autora o informaci, jakým způsobem hodnotil redistribuci přidávaných částí do systému (**otázka 2**), a to vzhledem k uvedenému systému vmíchávání částic do matrice.

Po aplikaci jednotlivých povlaků autor uvádí metody zkoušení povlaku, např. z hlediska jeho přilnavosti, povrchového odporu apod.

V grafickém zhodnocení povrchového odporu matrice LV EPS 620 na straně 53 nejsou znázorněny hodnoty povrchového odporu, jelikož se jedná o izolanty, což autor vysvětluje. Přesto je autor mohl z důvodu jednoznačného porovnání s „etalonem“ do grafu uvést (alespoň dle měření uvedených v literárních zdrojích, když vlastní měření nemá).

Obecně však disertant využil širokou přístrojovou základnu pro dokumentaci základních funkčních vlastností vyvíjených povlaků. Velmi jasně popisuje provedené experimenty, věnuje pozornost změnám základních vlastností povlaků, které se mění v důsledku změny jejich vnitřní struktury v kontextu přidávání definovaných částic. Veškeré informace disertant uvádí v přehledných tabulkách. Z jeho vyjádření vyplývá nejen schopnost samostatné vědecké práce, ale i vysoká míra autonomie při vývoji uvedených systémů povlaků a jeho přesah do praxe.

I zde si však dovoluji uvést drobnou výtku vůči zobrazení v tabulkách, kdy autor uvádí nečitelné obrázky. Bylo by možná vhodnější je zobrazit do nové tabulky ve větších měřítcích a v lepší kvalitě. Pro potřeby zdůvodnění jsou obrázky nepoužitelné, viz tab. 1 na str. 55 a tab. 2 na str. 66.

V celé práci disertant velmi dobře interpretuje výsledky všech zkoušek, které vzájemně provazuje a hledá nejvhodnější povlak a to s respektováním všech požadovaných užitečných vlastností. Významnou část práce pak věnuje i procesu korozních zkoušek, kdy přehledně uvádí nové poznatky z nich plynoucí.

Z celkového pohledu na interpretované výsledky práce autorovi při tvorbě hypotéz doporučuji, aby do patřičných grafů vždy vkládal i původní „etalonový“ případ, ke kterému bude ostatní nové povlaky porovnávat (hodnotit). Tento fakt bohužel v různých částech práce snižuje její porozumění.

I přes tato dílčí doporučení vnímám práci z hlediska jejího rozsahu a zejména z hlediska jejího dopadu do oblasti vývoje nových povrchových systémů se specifickými vlastnostmi jako velmi zdařilou. Disertant v rámci své práce provedl řadu experimentů, kterými ověřil nové vlastnosti připravených systémů. Věnoval se důslednému posouzení nově vzniklých systémů a na základě experimentálního hodnocení vybral nejvhodnější z nich, které zhodnotil nejen v práci jako takové (kapitola 4), ale srozumitelně je uvedl i do kapitoly 6 „Splnění cílů disertační práce“.

Na závěr posudku mohu konstatovat, že cíle (hlavní i dílčí), které byly definovány v rámci disertační práce pana Ing. Michala Zoubka, byly splněny.

Práce je psána čtivě, občas se vyskytují drobné formální nepřesnosti, špatná skloňování. Tyto formální nedostatky nijak významně nesnižují kvalitu předmětné práce. Práce je zpracována na požadované odborné úrovni. Jednotlivé kapitoly jsou navzájem logicky propojené a dohromady vytváří komplexní funkční celek.

Zpracované teze disertační práce splňují požadavky na ně kladené a po obhájení disertační práce doporučuji jejich zveřejnění v předloženém formátu.

Na závěr žádám autora o zodpovězení otázky, jaké mohou nastat negativní dopady způsobu míchání na výsledné vlastnosti u sledovaných povlaků (**otázka 3**)?

Závěr:

Předložená disertační práce obsahuje odborný pohled na řešenou problematiku a prokazuje vědeckou kvalifikaci uchazeče. V rámci řešení cílů disertační práce prokázal disertant schopnost samostatné vědecké práce v oboru materiálů a strojírenské technologie. Ve své práci využívá vhodné metody vědecké práce, které přinášejí nové poznatky a pomáhají rozvíjet svěřenou oblast.

Z hlediska samotné publikační aktivity doktoranda bych očekával větší míru publikací s vyšším osobním podílem, prvoautorstvím.

Předložená disertační práce Ing. Michala Zoubka splnila podmínky Vysokoškolského zákona č. 111/1998 Sb., a práci doporučuji k obhajobě. Po úspěšném obhájení disertační práce doporučuji, aby jejímu autorovi byla udělena hodnost

- d o k t o r -

v oboru „Strojírenská technologie“.

V Brně 30. 1. 2024

prof. Ing. Zdeněk Pokorný, Ph.D., FEng.