

## Oponentský posudek disertační práce

Název: **Nátěrové systémy s vysokými užitnými vlastnostmi**

Autor: **Ing. Michal Zoubek**

Školitel: **doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.**

Školitel specialista: **Ing. Jan Kudláček, Ph.D.**

Studijní obor: **Strojírenská technologie**

Disertační práce Ing. Michala Zoubka je zaměřena na výzkum a vývoj moderních nátěrových hmot pro tvorbu antistatických, otěruvzdorných a antikoročních povlaků. V práci je akcentováno využití nanomateriálů (nanočástic) jako plniva nátěrové hmoty a dále vliv dispergace těchto částic na výsledné vlastnosti finálního povlaku.

Teoretická část disertační práce obsahuje popis současného stavu ve výzkumu antistatických nátěrových hmot. Poměrně velká pozornost je zde věnována procesu míchání nátěrových hmot. Teoretická část práce je zpracována pečlivě s využitím relevantních literárních zdrojů a aktuálních norem, avšak vidím zde určitou disproporci vzhledem k praktické části disertační práce, která se kromě antistatických povlaků věnuje také povlakům otěruvzdorným a antikoročním.

Experimentální část práce je velice obsáhlá. Z hlediska volby vhodného pojiva (matrice) nátěrové hmoty je tato práce zaměřena na nátěrové hmoty na bázi epoxidové pryskyřice, dále na bázi polyuretanu a na vodou ředitelné nátěrové hmoty. Značná část je věnována popisu dispergace pigmentu v matrici a vlivu parametrů dispergace na vlastnosti finálních povlaků. Z hlediska použití je experimentální práce zaměřena na povlaky antistatické, antikoroční a otěruvzdorné.

Hlavní cíl i dílčí cíle stanovené v disertační práci byly podle mého názoru splněny. Hlavním cílem bylo vyvinout novou antistatickou nátěrovou hmotu splňující parametry povrchového odporu pro disipativní materiály. Touto nátěrovou hmotou je nově vyvinutá vodou ředitelná nátěrová hmota CP55 s podílem vícecestěnných uhlíkových nanotrubiček (MWCNT) s obsahem 1 hm%, kdy povrchový odpor povlaku dosahuje  $5,95 \times 10^4 \Omega$ .

Za nejvíce přínosné považuji experimentální ověření vlivu různých metod a parametrů dispergace na funkční vlastnosti finálních povlaků. Například u nátěrové hmoty LV EPS 620 s podílem 8 hm% grafitu byl pozorován zcela zásadní vliv metody a parametrů dispergace na hodnotu povrchového odporu, který nabýval hodnot v rozsahu třech řádů. Tyto poznatky lze podle mého názoru využít pro optimalizaci současných výrobních postupů, jedná se tedy jak o teoretický, tak praktický přínos této disertační práce.

Použité metody v rámci experimentu považuji za vhodné, opírající se v maximální míře o aktuální legislativu a platné normy. Rovněž způsob, jakým byly použité metody aplikovány považuji za správný.

Formální úprava práce je na velmi vysoké úrovni, stejně tak jazyková úroveň práce je velmi dobrá. Vyzdvihnout bych chtěl rozsáhlou publikační činnost autora. Ing. Michal Zoubek uvádí 29 vlastních publikací souvisejících s předloženou disertační prací, z čehož u 15 z nich je hlavním autorem.

**Předloženou disertační práci Ing. Michala Zoubka jednoznačně doporučuji k obhajobě. Doktorand prokázal odpovídající znalosti v oboru Strojírenská technologie a po úspěšné obhajobě před státní komisí doporučuji Ing. Michalu Zoubkovi udělit titul Ph.D.**

**K práci mám několik dotazů a připomínek:**

Kolik verzí nátěrových hmot bylo v rámci předložené práce vytvořeno celkem a jaký je podíl autora disertační práce na těchto nátěrových hmotách?

Str. 104: Uvádíte, že u nátěrové hmoty na bázi CP55 představuje snížení koncentrace MWCNT z původní hodnoty 2,5 hm% na 1,0 hm% úsporu 315 tis. Kč při přípravě 1000 kg dané nátěrové hmoty. Jaká tedy bude cena této nátěrové hmoty za 1 kg? Bude tato cena konkurenceschopná?

Příprava včetně dispergace nátěrových hmot byla prováděna v laboratorních podmínkách. Lze přenést získané výsledky do průmyslových zařízení?

Je v plánu komercializace výsledků – např. prodej licence nebo jiné?

Obr. 47: Porovnáváte dva snímky s rozdílným zvětšením (měřítko 500  $\mu\text{m}$  versus 1000  $\mu\text{m}$ ). Není to zavádějící?

V práci postrádám mikrostrukturní analýzu povlaků při velkém zvětšení. SEM snímky při zvětšení, kdy měřítko je 20  $\mu\text{m}$  považuji na nedostatečné, vzhledem k použití nanočástic. (Obr. 55).

V práci postrádám měření velikosti a množství nanočástic v jednotlivých nátěrových hmotách.

Obr. 23, 24: Popisky obrázků jsou nečitelné.

V Ostravě, 26.1.2024

prof. Ing. Petr Mohyla, Ph.D.

Katedra mechanické technologie, FS, VŠB-TU Ostrava