

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vliv předúpravy povrchu na přilnavost duplexních systémů
Jméno autora:	Bc. Ondřej Krejčík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Ing. Petr Strzyž
Pracoviště oponenta práce:	Asociace českých a slovenských zinkoven

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vložte komentář.	
Hodnocená diplomová práce byla vypracovaná v rozsahu 81 stran a obsahuje 35 obrázků, 28 tabulek a 3 grafy. V textu je 28 odkazů na cizí zdroje.	
V zadání diplomové práce byly studentovi uloženy následující zásady pro její vypracování:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozbor problematiky aplikace duplexních systémů 2. Vliv žárového zinkování na přilnavost nátěrů 3. Vliv předúpravy zinku na přilnavost nátěrů 4. Technicko-ekonomické zhodnocení 	
Cílem předložené diplomové práce bylo ověřit vliv předúpravy povrchu povlaku žárového zinku na přilnavost následně nanesených organických nátěrových hmot při provádění protikorozní ochrany duplexními systémy. Student v úvodních kapitolách své práce uvádí obecné informace o principech ochrany proti korozi, dále pak vysvětluje podstatu protikorozních duplexních systémů, popisuje technologii žárového zinkování ponorem spolu s postupy přípravy povrchu pozinkovaných dílců pro aplikaci nátěrových hmot a uvádí přehlednou informaci o organických nátěrových hmotách. V dalším textu se věnuje experimentální části své práce spočívající v přípravě vzorků, provedení experimentů a jejich vyhodnocování. V závěrečných kapitolách se pak na základě zaznamenaných výsledků pokouší o vyvození technicko-ekonomických aspektů pro volbu vhodného duplexního systému.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Vložte komentář.	
S bodem 1. zásad pro vypracování práce se student vypořádal v tom smyslu, že uvedl princip protikorozní ochrany oceli duplexními systémy. Toto téma by si zasloužilo blíže vyspecifikovat současnou známou problematiku, která aplikaci duplexních systémů provází.	
V bodě 2. se student omezil na doporučení týkající se dodatečných úprav zinkového povlaku (vyloučit pasivaci nebo opravnou barvu). Pro úspěšnou aplikaci duplexního systému jsou důležité i vlastnosti zinkového povlaku, který se, mimo jiné v závislosti na obsahu křemíku v oceli, vyznačuje širokým spektrem morfologických odchylek a s tím související přilnavostí k substrátu (problémy při sweepování).	
V bodě 3 chybí důležitý postup chemické předúpravy povrchu pozinkované součásti. Takový postup je nezbytný v případech, kdy z důvodu vlastností zinkového povlaku tento nelze sweepovat. Bylo by zajímavé znát porovnání s postupem nanášení organického nátěru na neupravený Zn-povlak.	
Technicko-ekonomické zhodnocení podle bodu 4. bylo omezeno pouze na pořizovací ceny nátěrových	

hmot, aniž by byly zohledněny celkové náklady na jejich aplikaci (režijní položky, pracnost, fixní náklady, riziko neshody...). Efektivitu ovlivňuje rovněž životnost zvoleného duplexního systému a náročnost na opravy. Ve vyhodnocení by bylo jistě postačující zavést do kalkulace příslušný koeficient bez dalších podrobností.

Požadavky a cíle diplomové práce byly splněné uspokojivě s významnými nedostatky.

Zvolený postup řešení

částečně vhodný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Vložte komentář.

Není dostatečně popsána metodika provedených experimentů, nejsou vyspecifikovány výchozí parametry experimentů – chybí informace o vlastnostech oceli (zejména obsah křemíku) a její hodnocení z hlediska vhodnosti pro daný účel, chybí informace o obsahu cínu v zinkové lázni legované cínem, nejsou dostatečně podrobně popsány postupy nanášení nátěrových hmot, výsledky experimentů nejsou srozumitelně vyhodnoceny, u výsledků provedených experimentů nelze garantovat jejich reprodukovatelnost ani opakovatelnost.

Z metodiky není zřejmé, jak bylo garantováno, aby nedošlo k záměně vzorků.

Odborná úroveň

E - dostatečně

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Vložte komentář.

Autor práce prokázal elementární odbornou znalost dané problematiky. Kromě nepřesností způsobených zřejmě chybami v přepisování, jako např. hodnota elektrické vodivosti zinku v tab. 1, doba odmašťování, informace o vlivu obsahu křemíku v oceli v Sebestyho oblasti na tloušťku povlaku, popis postupu odtrhové zkoušky, záměna frézy za frézku apod., je nutné autorovi diplomové práce vytknout především to, že se nezabýval vlastnostmi zinkového povlaku z hlediska vhodnosti pro duplex.

Vyhodnocení odtrhových zkoušek vyžaduje verbální komentář. Uvedené tabulky č. 11 až 18 neposkytují komplexní informaci. Výhradu je možné vznést proti zřejmě neplatnému vyhodnocení duplexního systému s aplikovanou nátěrovou hmotou S2013 nanesenou na dvousložkový základ U2008. Jestliže zde k oddělení došlo mezi oběma těmito vrstvami, nelze z toho usuzovat na přilnavost k zinkovému povlaku, a tedy vyhodnocovat vhodnost jeho předúpravy pro nanesení nátěrové hmoty. Stejně tak nelze do vyhodnocení zařadit výsledky pokusů, kdy k oddělení došlo ve vrstvě lepidla při poměrně nízkém napětí. Výsledek zkoušky přilnavosti Zn-povlaku v tab. 19 je zavádějící, zjištěné hodnoty jsou nevěrohodně nízké.

Možnost aplikace výsledků provedeného výzkumu a jeho vyhodnocení se jeví jako problematická. Nicméně pro osobu, která se v dané problematice orientuje, mohou být dílčí výsledky některých experimentů zajímavé.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Vložte komentář.

V diplomové práci nelze přehlédnout poměrně nízkou úroveň vyjadřovacích schopností studenta. Struktura práce by si zasloužila více pozornosti z hlediska sledu a návaznosti jednotlivých kapitol. V textu chybí komentáře k mnohým použitým obrázkům a tabulkám.

Převzetí obrázku 33 bez vazby na vlastní experimenty je nesrozumitelné. Z obr. 34 – Postup přípravy zkušebního tělíska nelze vyrozumět, v čem tento postup spočívá. Některé údaje jsou v práci uváděny bez logického významu, např. grafy 2 a 3 s porovnáním tloušťek nanesených organických nátěrů.

Práce by měla obsahovat seznam použitých zkratk, znaků a jednotek. K zápisu vzorců a rovnic by měl být použit příslušný editor a rovnice by měly být očíslované. Tyto formální náležitosti zde chybí.

Výběr zdrojů, korektnost citací

D - uspokojivě

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Vložte komentář.

Z práce je zřejmé, že její autor využil některá obecně známá fakta z dostupné literatury. Práce je věnovaná protikorozním duplexním systémům, avšak standard jakosti zinkového povlaku potřebný pro kvalitní duplexní systém je zmiňován okrajově a nátěrové hmoty jsou popsány pouze obecně – měla by být doplněna kapitola s přehledem nátěrových hmot vhodných k provádění duplexních systémů. Některé odkazy neodpovídají skutečnosti (např. opakované odkazy na [5]). Autor by si měl ověřovat věrohodnost svých zdrojů. Např. informace o Směrnici pro korozní ochranu ocelových konstrukcí systémem Duplex byla zřejmě převzatá ze zdroje [13] (autor článku předkládá pouhý překlad z německého zdroje, zmiňovaná směrnice je všesvazovou německou směrnicí a nemá pro ČR ani jiné země relevanci. Nicméně tato směrnice je dostupná na webu, např. (http://www.feuerverzinken.com/fileadmin/Uploads_Glinda/Broschueren/Korrosionsschutz_durch_Duplex-Systeme.pdf) a obsahuje cenné informace, které mohly být v práci využity, podobně jako informace ze zdroje [6] (odkaz je neplatný, ale jedná se o práci *Aktualne problemy wytwarzania powłok typu duplex na podłożach ocynkowanych zanurzeniowo* autorů M. Nowicka-Nowak, M. Zubielewicz, P. Liberski, A. Tatarek, kterou lze dohledat ve sborníku 15. konference AČSZ)

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

V experimentální části práce, u Zn-povlaků nanesených v lázni legované cínem, je na jejich metalografii možné pouhým pohledem zjistit, že po sweepování a ručním broušení je u nich úbytek povlaku menší než u stejně předupravených povlaků nanesených v Zn-lázni bez přídavku cínu. Bylo by bývalo zajímavé ověřit, zda příčinou byla vyšší intenzita procesu (sweepování a broušení), nebo zda se oba povlaky liší v odolnosti proti otěru. Pokud by se podařilo prokázat vyšší odolnost povlaků s přídavkem Sn, bylo by to nesporně velkým přínosem této práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Dotazy: **V čem spočívá synergický efekt duplexního systému?**

Čím jsou způsobeny poměrně vysoké náklady na aplikaci práškových plastů?

Proč sweepování může vést k poklesu adheze Zn-povlaku k substrátu?

Předloženou závěrečnou práci **doporučuji** k obhajobě a hodnotím ji klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 24.8.2015

Podpis:

