
OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Název: Materiálové vlastnosti heterogenních svarových spojů pro energetiku
Autor: Ing. Petr Ducháček, IWE
Školitel: doc. Ing. Jiří Janovec, CSc.
Oponent : prof. Dr. Ing. Antonín Kříž, IWE

Předložená disertační práce vypracovaná Ing. Petrem Ducháčkem, IWE má 160 stran s další bohatou fotodokumentací přílohou o obsahu 15 stran. Disertační práce je členěna do třinácti kapitol a doplněna seznamem použité literatury a kvalifikační a odbornou činností autora. Disertační práce vyplývá z profesního zaměření doktoranda a týká se sledování faktorů ovlivňující životnost heterogenních svarových spojů ocelí využívaných v klasické a jaderné energetice. Cílem práce je posouzení možností zvýšení životnosti heterogenních svarových spojů ve zvolených aplikacích energetického průmyslu a rovněž sledování vlastností dovolující predikci životnosti, popř. i způsob poškození. Cíle disertační práce jsou uvedeny na straně 50 a jsou detailně představeny, čímž je usnadněna jejich kontrola plnění.

Disertační práce se skládá ze dvou částí, přičemž první je rešeršní část, ve které doktorand v pěti kapitolách popisuje materiály, které se aplikují v uhelných a jaderných elektrárnách, dále svařování ocelí. Další dvě kapitoly se věnují žárovečnosti ocelí a popisu korozních vlastností použitých ocelí a problematice heterogenních svarových spojů z hlediska korozní degradace a následného poškození. Následuje kapitola cílů disertační práce. Teoretická část splnila svoje poslání, protože v rámci možností představuje sledovaný problém. Na druhou stranu mohla více obsahovat informace odpovídající podstatě rešeršní činnosti. Některé informace, např. představení použitých ocelí, mohly být v praktické části. Naopak v praktické části se dále pracuje s rešeršními poznatky. V tomto směru by bylo možné hodnotit disertační práci jako disproportionální. Rovněž použití některých názvů kapitol působí rušivě. Opět jako příklad lze uvést „Materiály uhelných a jaderných elektráren“ v praktické části „Varianta 1; 2“. Tato koncepce i stylistika odpovídá praktickému zaměření autora. Tím je práce autentická, nicméně někdy působí rušivě a méně přehledně. Tyto výhrady jsou v rovině subjektivního hodnocení, jinak po formální stránce považují práci za odpovídající a pozitivně hodnotím grafické zpracování, ale i obratnost textu a formulaci závěrů. Jak již bylo uvedeno praktická část je rozdělena do celků s označením Varianta a v jednotlivých kapitolách se věnuje provedení heterogenních svarů, laboratorním analýzám a dosaženým výsledkům. Po představení obou „variant“ následuje diskuse výsledků (zde pozitivně hodnotím návrat k rešeršním pramenům) a následně jednotný shrnující závěr, který považují za proporcionální a reagující na zvolené cíle, které jsou naplněny a je dosaženo jedno z poslání disertační práce. Charakter disertační práce odpovídá praktické povaze a zaměření autora, protože lze práci číst od závěru dopředu, čímž jsou zástupcům průmyslové sféry poskytnuty okamžité výsledky a v případě zájmu jsou nabídnuty detaily.

Disertační práce sleduje reálný problém heterogenních spojů jak v oblasti klasické i jaderné energetiky a představuje skutečné řešení, má významný aplikační potenciál.

Poskytuje nejen konkrétní řešení ve formě aplikace přídavných materiálů, popisuje chování heterogenních spojů a konkrétních konstrukčních uzlů v provozních podmínkách a popisuje proces degradace, ale také nabízí způsob hodnocení a predikci vlastností. Disertační práce obsahuje nejen řešení konkrétních úkolů vyplývajících z praxe, ale také nabízí univerzální řešení sledování vlastností, které dokáže zasadit do časové osy a tím predikovat životnost kritických uzlů. Vedle okamžitého řešení vytváří podklady pro další využití v podobných případech, popř. i pro další vědecko-výzkumný program.

Použité metody považují za vhodně zvolené. Bylo dosaženo velkého množství výsledků, v tomto směru by bylo účelné, kdyby bylo zvoleno menší množství konkrétních případů, např. pouze jedna oblast heterogenních spojů (klasická nebo jaderná energetika) a zde bylo provedeno větší porovnání výsledků doplněných případně i o další analýzy. Pro lepší interpretaci sledovaného stavu by bylo vhodné využít možností řádkovacího elektronového mikroskopu pro detailní dokumentaci a popis struktury na rozhraní ztavení, popis chování zpevňujících disperzních částic v místě TOO, aplikaci RTG difrakce, popř. EBSD pro zachycení procesů ve vazbě na teplotní exploataci. Také v oblasti využití mikrotvrdosti a nanotvrdosti zůstávají další možnosti využití. Konkrétně se jedná o popis změny hodnot mikrotvrdosti ve vazbě na zátěžovou charakteristiku přístroje, ale i vlivu strukturního stavu sledovaného materiálu. Při aplikaci nanoindentačního měření se nabízí vedle samotné nanoindentační (korigované) tvrdosti (nanotvrdosti) sledování změn elastického a plastického podílu energií (deformací), jejichž vypovídající schopnost je v některých případech vyšší než samotná hodnota tvrdosti. Na druhou stranu pro zvolené velké množství experimentálních vzorků byly zvolené metody i vedení experimentu jediným možným řešením. *Při obhajobě disertační práce by měl doktorand uvést, jaké experimenty byly jeho vlastní činností, jaké experimenty pouze vyhodnocoval a jaké výsledky převzal.* I v případě určité míry interpretace převzatých výsledků neztrácí disertační práce a činnost doktoranda na odborném významu, protože to naopak dokládá organizační kompetentnost doktoranda a schopnost pracovat s převzatými podklady, jen je třeba je adresně uvést.

V disertační práci se velmi dobře pracuje s literární rešerší. V seznamu použité literatury je uvedeno 107 položek. Jedná se o aktuální zdroje, které poskytují všechny potřebné informace k dané problematice. Již zde se vyskytují publikace doktoranda a v další podkapitole je uvedena velmi bohatá publikační a odborná činnost doktoranda s tím, že je zachycena přímo ve vazbě na disertační práci.

Disertační práce Ing. Petra Ducháčka, IWE jednoznačně prokazuje požadované vědecké i velmi odborné schopnosti kandidáta. Doporučuji proto, aby byl připuštěn k obhajobě a aby mu po úspěšné veřejné rozpravě a správném zodpovězení položených dotazů byl udělen titul Ph.D. (dle zák. č. 111/1998 Sb. § 47).

Otázky k obhajobě:

Proč je v metodice měření mikrotvrdosti HV0,1 navrženo pouze několik vtisků od krycí housenky a nesledují tyto vtisky celou oblast ztavení, a to jak na straně TOO, tak i na straně svarového kovu?

Jaký je Váš názor na „pozitivní“ dopad „mírné“ koncentrace síry v základním materiálu ve vazbě na delta ferit?

Jaké jsou další možnosti využití jiných přídavných materiálů v aplikaci heterogenních svarů (stačí konkretizovat pro svar 22K-08Ch18Ni10Ti)?