

Posudek disertační práce

Téma práce: Hodnocení vlivu strukturní heterogenity na pevnost svarových spojů vysokopevnostních ocelí

Doktorand: Ing. Petr Hanus

Školitel: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Petr Tomčík, Ph.D.

a) Aktuálnost tématu,

Doktorand řeší téma „Hodnocení vlivu strukturní heterogenity na pevnost svarových spojů vysokopevnostních ocelí“. Konkrétně se ve své práci zaměřuje na vysokopevnostní ocele, používané v konstrukci vozidel pro bezpečnostní prvky. Řešené téma je v podmínkách ekonomiky ČR, jejíž významný pilíř tvoří automobilový průmysl, velmi aktuální.

b) Zvolené metodika řešení

Doktorand zvolil metodiku řešení, která obsahuje následující experimenty a analýzy:

1. Strukturní a fázové analýzy heterogenních oblastí svarových spojů zkoumaných ocelí.
2. Hodnocení lokálních změn pevnosti standardními metodami.
3. Hodnocení lokálních změn pevnosti použitím indentační metody.
4. Simulace degradačních procesů vyskytujících se u svarových spojů.
5. Měření dynamické pevnosti s použitím instrumentovaného kladiva.

Ke zvolené metodice mám následující připomínky a dotazy:

Ad2) Ad3)

U výsledků ze zkoušky tahem je směrodatná odchylka v MPa. Při porovnání hodnot mezi kluzu získaných pomocí indentační metody s hodnotami mezi kluzu získaných z tahové zkoušky se vyskytuje pojem odchylka v procentech.

- **Doktorand by měl u obhajoby vysvětlit, proč při srovnání meze kluzu získanou zkouškou tahem s mezi kluzu získanou indentační metodou nepostupoval tak, že by srovnával střední hodnoty pro jednotlivé naměřené soubory a směrodatnou odchylku by pak stanovil s využitím kvadratického (Gaussova) zákona hromadění chyb.**
- **Doktorand by měl u obhajoby rovněž vysvětlit velmi dobrou shodu mezi hodnotami meze kluzu ze zkoušky tahem a z indentační metody.**

Ve své obhajobě by měl doktorand rozebrat a vysvětlit postup jak byla stanovena mez kluzu z naměřené závislosti síly a hloubky při indentační metodě.

Rozhodně nelze souhlasit s tvrzením, že na obr. 36 (str. 66) je výkres, chybí tam celá řada kót a tolerancí.

Dotazy:

Je parametr zohledňující orientaci maximálních smykových napětí k (str. 65) shodný s koeficientem 2,57 (str. 68)?

Byl tento parametr pro všechny testované materiály volen stejně?

Průměr funkční části indentačního nástroje byl dle (str. 66) v rozmezí od 0,2 mm do 1,3mm. *Prosím o informaci, jaké bylo odstupňování mezi jednotlivými velikostmi průměru?*

Dle jakého klíče byly voleny průměry funkční části při testování jednotlivých materiálů (S355, DOMEX 700MC, 22MnB5, DP680)?

Ad4)

Pro simulaci degradačních procesů vyskytujících se u svarových spojů je obvykle používána metodika vycházející z naměření teplotních cyklů termočlánky umístěnými v jednotlivých TOZ, tyto naměřené cykly se pak zreplicují na simulátoru teplotních cyklů (např. Smitweld CTS 1405), kde stejným teplotním cyklem jsou připraveny vzorky o rozměrech, na kterých lze provést mechanické zkoušky. V předložené práci však tento postup není patrný. **Doktorand by měl v rámci obhajoby detailně vysvětlit postup simulace degradačních procesů včetně uvedení rozměrů vzorků na kterých byly prováděny experimenty simulace tepelného zatížení pro jednotlivé metody technologie svařování, včetně popisu umístění termočládkových sond.**

Dotazy:

Chlazení bylo zajištěno prouděním náporového vzduchu (4 MPa) o teplotě 20 °C (str. 43).

Jaké byly průtoky vzduchu?

Je hodnota tlaku 4 MPa (40 bar) opravdu správná?

Jak si vysvětlujete průběh modré křivky nuceného chlazení, zejména v části pod 200 °C na Obr. 15?

e) Plnění vytýčených cílů,

Hlavním cílem práce byl návrh a experimentální ověření postupů hodnocení strukturně heterogenních oblastí svarových spojů z hlediska pevnostních charakteristik.

Doktorand v rámci realizace experimentální části práce ověřil a snažil se srovnat výsledky získané zkouškou tahem a indentační metodou, lze konstatovat, že **byly splněné vytýčené cíle práce**. Doktorand rovněž provedl měření dynamické pevnosti s použitím instrumentovaného kladiva.

d) Výsledky disertační práce – nové poznatky, význam pro praxi nebo rozvoj vědy

Práce obsahuje původní naměřené výsledky, zejména v oblasti indentačních metod s vlastním navrženým válcovým indentorem. Experimentální program práce zahrnul široké spektrum materiálů používaných v automobilovém průmyslu. Přínos práce spočívá i v tom, že doktorand provedl srovnání statických a dynamických pevností materiálů včetně některých dalších materiálových parametrů. Tento výstup je z pohledu dosavadních v praxi užívaných postupů návrhu konstrukcí velmi přínosný.

f) Publikační činnost doktoranda,

V rámci dosavadní publikační činnosti doktoranda, nalezneme 15 publikačních výstupů především v podobě konferenčních příspěvků. Lze konstatovat, že publikační činnost doktoranda je dostatečná.

g) Závěrečné hodnocení

K formálnímu zpracování práce mám následující připomínky:

- Doktorand by měl umísťovat komentáře a popisy k obrázkům na stejnou stránku.
- Nedávat do práce obrázky, ke kterým nejsou v textu komentář.
- Doktorand se v textu odkazuje na čísla obrázku, která se neshodují s čísly, které jsou pod obrázky (viz. např. str. 50, odstavec na konci stránky, ale i jinde).
- Věnovat větší pozornost strukturování jednotlivých kapitol, práce není přehledná. Kapitola cíle by byla mnohem přehlednější, kdyby byla shrnuta do odrážek.
- Jednotlivé kapitoly práce nejsou dobře provázány např. kapitola 7 na str. 68 začíná textem „Výše navržená metodika“ avšak v předchozím textu nelze nalézt kapitolu s názvem Návrh metodiky, čtenář se nakonec dovítí, že doktorand myslel asi kapitolu 6. Hodnocení meze kluzu pomocí indentační metody.

Výše uvedené prohršky snižují srozumitelnost a čtivost práce.

Chválím doktoranda za práci s citacemi, kdy veškeré převzaté údaje důsledně opatřil citacemi. Přes veškeré výtky a připomínky doktorand prokázal píli a schopnost samostatné tvůrčí činnosti při řešení složitého technického problému.

Předložená disertační práce splňuje podmínky tvůrčí vědecké práce pro udělení titulu Ph.D.

Práci doporučuji k obhajobě

V Ostravě 26.2. 2016.


.....
doc. Ing. Petr Tomčík, Ph.D.