

Oponentské vyjádření k doktorské disertační práci

STUDIUM FÁZOVÝCH TRANSFORMACÍ VYBRANÝCH KOVOVÝCH SYSTÉMŮ NA BÁZI Fe a Fe-C

(VŠB- TU Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, 2013)

Studijní obor: Metalurgie – Chemická metalurgie

Doktorand: Ing. Monika ŽALUDOVÁ

Školitel: Doc. Ing. Bedřich Smetana, PhD.

Rozsah práce: 113 stran textu, 19 příloh, 108 citací literatury

Doktorská disertační práce se soustředí na řešení otázek fázových rovnovah kovových slitin (ocelí) na bázi Fe-C-O s prioritním využitím termoanalytických metod jako základního experimentálního přístupu. Pozornost je věnována kvantitativnímu postihnutí teplot a enthalpií fázových transformací takovýchto soustav. V práci jsou shrnuta bádání získaná (především) na šesti vzorcích ocelí s odstupňovaným obsahem uhlíku a kyslíku.

Práce má experimentální charakter a je standardně členěna na teoretickou a experimentální část. Oceňuji autorčinu pečlivost, se kterou byly provedeny termoanalytické zkoušky a podařily se postihnout základní experimentální vlivy (rychlost ohřevu, velikost navážky vzorku), které mohou výsledek měření více či méně zkreslit. Po formální stránce nepokládám za vhodné, že kapitola 3.4.6 „Kalorimetrie“ je (podle „desetinného“ členění kapitol) na významově stejné úrovni jako dílčí kalorimetrické techniky stanovení měrných tepel - „continuous“ metoda (kap. 3.4.7), „stepwise“ metoda (kap. 3.4.8) resp. „drop“ metoda (kap. 3.4.9). Mám rovněž výhrady k uváděnému rozdělení kalorimetrů včetně „poněkud záhadného“ odkazu na cit. 46 „*Practical Software for Materials Properties*“. Rozdělení uvedené v kap. 3.4.6 se spíše týká členění kalorimetrických metod pro stanovení tepelných kapacit vzorků, když kalorimetry se „klasicky“ dělí na izotermální, adiabatické a izoperibolické.

Samostatně chci pochvalně zmínit publikační aktivity doktorandky, jejichž četnost i úroveň (9 publikací v impaktovaných periodikách) pokládám za rozhodně netypickou a navozuje se tak otázka, zdali doktorská disertace nemohla být pojata jako komentovaný průvodce autorčinými publikacemi.

Z drobnějších nepřesností, které jsem v práci zaregistroval, uvádím následující:

- Str. 10, obr. 5: V popisu k obrázku 5 má být uvedena teplota 600°C, nikoliv 400°C.
- Str. 11: Na řádce 15 této strany jsou označeny složky symbolem i a fáze symbolem j; na následujícím řádce dané stránky jsou ale složky označeny s a fáze f. Označení mělo být jednotné.
- Str. 13, poslední odst.: Formulace, že „*Fázové transformace vyššího řádu jsou transformace, pro které molární entropie a molární objem jsou nulové*“ není korektní; patřilo uvést, že se jedná o **změny** těchto (molárních) veličin.
- Str. 19 a další: Důsledné označování tepel fázových přechodů jako tepel „latentních“ nepokládám za odůvodněné; je řada případů (především při tuhnutí (krystalizaci) soustavy), kdy se toto teplo projevuje ve své zjevné podobě.

- Str. 57, 58 aj.: Je odůvodněné uvádět hodnoty tepelných efektů (např. tab. 50, tab. 53) s přesností na 5 platných číslic?

Za nejprínosnější v posuzované práci osobně pokládám šetření autorky v otázce možných změn v chemickém složení vzorků Fe-C-O slitin v průběhu termoanalytických zkoušek. Autorce se podařilo přesvědčivě prokázat, že opakované, cyklické TA experimenty vzorků na bázi Fe-C-O de facto nelze věrohodně provádět s ohledem na evidentní změny chemického složení takovýchto soustav (což pramení především z oduhličení měřené matrice). V této souvislosti mám na autorku dva dotazy, které necht' jsou prosím chápány jako náměty do diskuze při vlastní obhajobě:

- 1) Autorka ve své práci cyklické experimenty použila při šetření vlivu rychlosti ohřevu, jak je zřejmé z tabulek 30 – 38, str. 50 až 52. Pro takto opakované zkoušky (celkem 5 opakování s různým teplotním gradientem) je uváděna vždy jediná hmotnost vzorku – s přesností až na 6 platných cifer. Nutně se tedy předpokládá, že při jednotlivých TA zkouškách nedocházelo ke změně hmotnosti vzorků. S ohledem na možné „oduhličovací“ (i jiné) reakce, je takovýto předpoklad skutečně splněn? Byla provedena kontrola hmotnosti vzorku po ukončení cyklu měření či v jeho průběhu?
- 2) Jako způsob minimalizace vlivu změn v chemickém složení vzorku je doporučováno pracovat s „co největšími“ vzorky při použití „vyšších rychlostí“ ohřevu (str. 90). Takováto doporučení jsou ovšem v protikladu s pokyny, jak naměřit exaktní údaje o fázových přeměnách, které „by měly být velmi blízké rovnovážným údajům“ – tj. extrapolovat údaje na „nulovou rychlost“ ohřevu a na „nulovou hmotnost“ vzorku (str. 49). Řešením situace jistě bude „nějaký kompromis“ mezi těmito (protichůdnými) požadavky. Jaký je autorčin názor na tuto otázku a jak vidí možné upřesnění těchto „kompromisních“ hodnot?

Závěr

Na základě prostudování předložené doktorské disertační práce doporučuji, aby práce byla přijata k obhajobě.

Ostrava, 30. září 2013



Boleslav Taraba (Prof., Ing., CSc.)
katedra chemie PřF
Ostravská univerzita
30. dubna 22, Ostrava 1, 701 03