

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Kristián Šalata

Název práce: Structure parameters of martensite in Ti alloys modified by presence of oxygen atoms

Studijní program a obor: Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Dalibor Preisler, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky materiálů

Kontaktní e-mail: dalibor.preisler@matfyz.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Předkládaná diplomová práce je věnována podrobnému studiu martenzitických fází v titanových slitinách, zejm. s ohledem na jejich krystalografické uspořádání a ovlivnění legujícími prvky (Nb, O). Za tímto účelem je v práci vyvinuta zcela nová metodika měření a zpracování dat rentgenové difrakce, která dle dostupných informací dosud nebyla na podobné slitiny aplikována.

Student nejprve obloukovým tavením připravoval slitiny s různým obsahem Nb a dále i s přidaným obsahem O, celkem 14 slitin. Po přípravě slitin tyto charakterizoval pomocí řady experimentálních metod, které ovládal samostatně a které zahrnovaly: měření obsahu kyslíku a dusíku za pomoci spalovacího analyzátoru, pozorování martenzitických mikrostruktur pomocí světelné mikroskopie s polarizovaným světlem, detailní pozorování mikrostruktury za pomoci skenovacího elektronového mikroskopu, doplněné měřením difrakce zpětně odražených elektronů (EBSD) vč. pokročilého zpracování (např. rekonstrukce matriční fáze z naměřené martenzitické fáze) a rentgenovou difrakci. Tuto metodu využil student dvojím způsobem: 1) z naměřených dat standardním postupem získal práškové difraktogramy, ze kterých určil přítomné fáze a jejich mřížové parametry a 2) data z 2D detektoru, naměřená pomocí monokrystalické difrakce (vždy na konkrétním vybraném zrně), fitoval vlastním programem, který napsal v prostředí Matlab. Výsledkem byla robustní metoda, která umožňovala plně automaticky fitovat 2D data ze všech naměřených slitin a určit mj. i parametr posunu atomů v martenzitu ve směru [010], označeném y . Jako doplňující experiment lze označit využití vysokorozlišovacího transmisního elektronového mikroskopu (HRTEM) a pokus o vizualizaci nanodomén fáze O' , která vzniká obdobným mechanismem, jako martenzit a též při jejím vzniku dochází k posunu atomů. Z důvodu nedostatečného rozlišení však metoda nabídla jen důkaz o přítomnosti O' fáze, bez možnosti určení parametru y .

Student svoje výsledky v závěru práce diskutuje a dává je do souvislostí s dostupnou literaturou a také s vlastními výsledky z různých metod. Jako jeden z hlavních závěrů, které uvádí, považují rozdíl v ovlivnění strukturních parametrů atomy kyslíku ve srovnání s atomy niobu. Zatímco niob svým obsahem ovlivňuje mřížové parametry a parametr y lineárně, u kyslíku jsou změny vzhledem k nejistotám měření téměř neznatelné.

Student prezentoval získané výsledky na dvou mezinárodních konferencích formou posteru. Část výsledků byla použita pro sepsání článku v prestižním sborníku konference Titanium 2023 a publikace v oborovém časopisu výsledků práce se připravuje.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

V případě dostatku času by student mohl popsat metodu HRTEM a její limity, na které při jejím využití narazil, případně jakým způsobem by šlo výsledky zlepšit.

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: V Praze 23. 1. 2024