

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: David Sviták

Název práce: Měření tepelné vodivosti materiálů pro projekt MaMBA

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Michal Vališka, Ph.D.

Pracoviště: Katedry fyziky kondenzovaných látek

Kontaktní e-mail: valiska@mag.mff.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/oponenta:

Předmětem předkládané práce je studium tepelné vodivosti, elektrické vodivosti a Seebeckova koeficientu vybraných materiálů z řad intermetalik a plastů.

Těžištěm práce je detailní popis a vysvětlení experimentálního uspořádání a měřicího postupu pomocí metody TTO (Thermal Transport Option), která je součástí aparatur PPMS (Physical Property Measurement System). Samotná volba studovaných materiálů může být na první pohled nesourodá, ale velmi dobře ukazuje zásadní experimentální odlišnosti při měření nízké tepelné vodivosti v případě plastů (PETG a PLA polymery) a vysoké tepelné vodivosti intermetalik ($RENi_5$) v širokém teplotním oboru 390 – 2 K. V tomto kontextu jsou v práci detailně vysvětleny a porovnány různé vhodné geometrie vzorků i samotné zapojení.

Struktura práce sestává z teoretického úvodu věnovaného popisu tepelné a elektrické vodivosti a souvisejícího Seebeckova koeficientu. Další kapitola je zaměřena na popis přípravy a charakterizace vzorků a na experimentální metody měření. Obě tyto kapitoly jsou zpracovány velmi přehledně a dávají ucelený pohled na problematiku měření tepelné vodivosti. Současný stav poznání zkoumaných materiálů je shrnut v kapitole 3 „Předchozí výsledky“. Zde jsou stručně a přehledně shrnuté dosavadní publikace zaměřené na studium tepelné a elektrické vodivosti intermetalik $PrNi_5$ a $LaNi_5$, na které tato práce navazuje. V případě nemagnetického analogu $LaNi_5$ byla tepelná vodivost změřena poprvé právě v této bakalářské práci. Rešerše zaměřená na tepelnou vodivost plastů ukazuje, že dosavadní seznam publikací zaměřených na toto téma je velmi malý. A to přesto, že se materiály jako PETG a PLA hojně využívají při 3D tisku součástek využívaných v kryogenních aplikacích. Jejich tepelná vodivost je považována za nízkou v nízkých teplotách ale její experimentální určení často chybí.

Výsledky práce a jejich diskuze jsou rozděleny na dvě části. První je opět zaměřena na dvojici intermetalik $PrNi_5$ a $LaNi_5$ a druhá na polymery PETG a PLA. V případě intermetalických sloučenin naměřená data ukazují přítomnost magnetoelastické vazby v materiálu $PrNi_5$ plynoucí z porovnání tepelné vodivosti s nemagnetickým analogem $LaNi_5$. Závěrem části věnované měření tepelné vodivosti plastů je popis speciální geometrie měření nutné pro materiály s nízkou tepelnou vodivostí. Pomocí tohoto zapojení byla změřena tepelná vodivost polymeru PETG až do 3 K, kde je již velmi nízká a její experimentální určení je náročné.

Práce je sepsána česky a v některých pasážích působí po jazykové stránce krkolomně. Je to zřejmě způsobeno potřebou převést zaběhnuté anglické termíny do češtiny, což může vést k poněkud nepřírovným formulacím.

Celkově ale hodnotím práci jako výbornou a doporučuji ji uzнат jako bakalářskou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jak je možné, že v obrázku 51 je na začátku měření teplota na „chladnějším“ teploměru T-Cold vyšší, než na „teplejším“ T-Hot?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uzнат jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 16.8.2022, RNDr. Michal Vališka, Ph.D.

