

Posudek oponenta diplomové práce

Student: **Bc. Kamil Bečvář**
Téma práce: **Příprava a charakterizace tenkých vrstev Si₃N₄**

Bodové ohodnocení práce na základě jednotlivých kritérií:

	(max. 5)
přiměřenost rozsahu	2
využití odborné literatury vztahující se k zadanému tématu	3
adekvátnost použitých experimentálních postupů	5
zpracování výsledků	2
vyvození závěrů, příp. navržení dalšího postupu	3
logická stavba práce, provázanost textu s obrázky, tabulkami apod.	3
citace literatury	3
jazyková úroveň	2
grafická úprava a přehlednost	4
prezentace dat	3
kvalita obrázků	4

Dílčí hodnocení: C

Slovní hodnocení zaměřené na splnění jednotlivých cílů, přínos práce a její celkovou úroveň:

Předložená diplomová práce vypracovaná Bc. Kamilem Bečvářem se zabývá studii depozice tenkých vrstev Si₃N₄ magnetronovým naprašováním a jejich vlastnostmi. Pozornost byla věnována vlivu koncentrace N₂ v Ar plazmatu při procesu naprašování na depoziční rychlost a vlastnosti připravených Si₃N₄ tenkých vrstev, konkrétně stanovení tloušťky tenkých vrstev (spektroskopická elipsometrie), morfologie povrchu (SEM a AFM), chemického složení (EDX spektroskopie) a indexu lomu (spektroskopická elipsometrie). Celkem bylo studováno 23 vzorků. Kladně lze hodnotit velký objem vykonané experimentální práce, zejména množství depozic a charakterizace studovaných vzorků. Literární rešerše na přípravu a charakterizaci tenkých vrstev Si₃N₄ je poměrně stručná, i když se jedná o zevrubně studovaný materiál. Presentace dosažených výsledků a jejich diskuse má rovněž rezervy a mohla jít více do hloubky. Chybí mi např. hodnoty MSE a disperze indexu lomu, včetně směrodatných odchylek pro všechny studované vzorky. Z práce není zřejmé, zda prezentované hodnoty indexu lomu byly získány s použitím Cauchyho modelu nebo Taucova-Lorentzova oscilátoru. V práci se objevují pojmy např. „přepínání“, „nevolatilní“, „zhášení“, které vyplývají ze špatného překladu anglické literatury, správně mělo být „spínání“, „netěkavé“, „rychlost chlazení“. Kromě toho se zdá, že práce byla psána ve spěchu a objevují se velmi často nepřesné, někdy dokonce chybné formulace, zejména v teoretické části, příkladem uvádím:

- str. 15, „Podle [8] lze rozdělit mechanismy krystalizace na základě chemického složení krystalizačních center na homogenní a heterogenní. Při homogenní krystalizaci vzniká krystalizační centrum se stejným složením jako základní materiál. Naopak při heterogenní je složení odlišné.“ Homogenní a heterogenní nukleace se může vyskytovat i v materiálech o stejném chemickém složení.

- str. 15, „Krystalizační teplota je materiálová konstanta, takže se liší podle složení PCM [8].“ Teplota krystalizace není materiálová konstanta.

- str. 17, „Podle [15] se vlastnosti GST neustále mění s pohybem podél této spojnice.“

- str. 17, „O schopnosti tvořit amorfní stav rozhoduje koordinační číslo. Nejlépe ho tvoří systémy s hodnotou 2,45. Binární složení GeTe má menší tendenci být v amorfním stavu, protože jeho koordinační číslo je 3. Zatímco koordinační číslo Sb₂Te₃ je přibližně 2,4, takže tvoří stabilní amorfní stav.“ O tom, zda lze či nelze připravit amorfní látku nerozhoduje pouze koordinační číslo. Sklotvornost není doposud zcela objasněna.

- str. 21, „Tavení v materiálu je obvykle rychlé, protože k ochlazení musí dojít rychleji než k rekrystalizaci.“ Nepochopil jsem, co je tím myšleno.

Otázky pro obhajobu:

1. V práci jsem nenašel, zda jsou studované vzorky amorfni nebo krystalické, což výrazně ovlivňuje studované vlastnosti (optické konstanty, tloušťku, drsnost), a proto prosím o doplnění při obhajobě práce.

2. Chemické složení deponovaných tenkých vrstev SiN_x bylo určeno EDX mikroanalýzou. Jaká je přesnost stanovení obsahu lehkého dusíku?

3. Na str. 31 je uvedeno: „S klesající tloušťkou filmu roste šířka zakázaného pásu. U vrstvy chráněné nitridem byla zjištěna větší pásová mezera, protože krycí vrstva zabranuje tvorbě oxidu germania na povrchu GeTe. Tím dochází ke zmenšení oblasti bohaté na Te, což vede ke zvětšení šířky zakázaného pásu. Větší pásová mezera znamená nižší vodivost a vyšší aktivační energii pro krystalizaci.“. Uvítal bych, kdyby autor objasnil, co je tím myšleno?

Celkové hodnocení:

**Závěrečná práce Bc. Kamila Bečváře splňuje zadání,
doporučuji ji k obhajobě a navrhuji klasifikovat stupněm C.**

V Pardubicích dne 20.05.2024

Ing. Lukáš Strážník, Ph.D.