

Oponentský posudek na diplomovou práci Michala PROCHÁZKY: „Multikomponentní povlaky připravené pulzním reaktivním magnetronovým naprašováním“

V předložené práci se autor zabývá studiem multikomponentních tenkých vrstev Hf-Si-B-C-N připravených pulzním magnetronovým naprašováním s cílem nalézt korelaci mezi depozičními parametry a vlastnostmi vrstev, hlavní pozornost je věnována především oxidační odolnosti vrstev.

Práce je rozdělena do tří základních částí. V kapitole 2 jsou uvedeny některé výsledky prací zabývajících se obdobnou problematikou. Kapitola 4 obsahuje stručný přehled metod vytváření tenkých vrstev a popis různých variant v práci použitého magnetronového naprašování. Dále jsou uvedeny parametry depozičního zařízení a především přehled všech diagnostických metod, kterými byly vytvořené vrstvy zkoumány. V kapitole 5 jsou pak uvedeny a diskutovány získané výsledky. Zkoumán je vliv podílu dusíku v reaktivní atmosféře, který se měnil od 0 % do 50 %, a dále vliv poměru délky napěťového pulzu a periody, tzv. střídání (hodnoty 85 % a 50 %).

Práce má předepsané členění a standardní grafickou úroveň. Počtem chyb, který by samozřejmě mohl být při pečlivější kontrole menší, ji lze řadit mezi práce průměrné. Z častějších gramatických chyb bych zmínil chybějící nebo naopak přebývající čárky ve větných spojeních nebo nesprávné tvary při skloňování sousloví. V závěru práce se objevují i chyby hrubé. Z obvyklých typografických prohřešků se v práci vyskytuje použití spojovníku namísto znaménka minus v exponenciálním zápisu číselných hodnot a použití nevhodných znaků pro rovnost a součet v textu. Na několika místech (strany 22 a 49) jsou použity chybné jednotky u hmotnostní změny vrstev, v komentáři k obrázku 32 c) je uvedena jiná hodnota podílu N_2 , než je uvedena na obrázku. Za ne úplně vhodné považuji použití stejného symbolu pro různé veličiny, jak je tomu na straně 37 a 38 v prvním případě a na straně 41 v druhém. V seznamu použité literatury je uvedeno několik neúplných citací.

Jak již bylo řečeno, hlavní pozornost je věnována oxidační odolnosti připravených vrstev. Výsledky termogravimetrické analýzy uvedené v kapitolách 5.1.7., 5.2.3. a 5.2.4. jsou doplněny snímky povrchu vrstev z optického mikroskopu (obrázky 32 a 34) a údaji o tloušťce oxidové vrstvy vzniklé na povrchu deponované vrstvy při jejím ohřevu, které byly zjištěny pomocí spektroskopické elipsometrie. K těmto výsledkům mám následující dotazy:

- Na obrázku 35 je uvedena závislost tloušťky výše zmíněné oxidové vrstvy na teplotě. V textu ale chybí informace, na které ze dvou vrstev (střída 85 % nebo 50 %) byla tato závislost naměřena. Liší se průběh tloušťky u obou vrstev? Můžete doplnit, jak vypadá tento průběh i u dalších vrstev? A ještě poznámka k prvnímu bodu této závislosti – asi neodpovídá teplotě 0 °C, spíše by mohl odpovídat teplotě, při které byla vrstva deponována.
- Základem hodnocení oxidační odolnosti jsou termogravimetrické křivky. Jak je ale i v samotné práci uvedeno, podílejí se na výsledné změně hmotnosti vrstvy procesy, které vedou jak ke kladné, tak i k záporné změně hmotnosti. Existuje nějaká možnost, jak od sebe oba příspěvky odlišit? Lze oxidační odolnost posuzovat pouze podle výsledné změny hmotnosti, jak naznačují některé formulace v závěru práce?

Předloženou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení v ý b o r n ě.

V Plzni dne 14. 6. 2015

RNDr. Milan Kubásek