



Oponentský posudok dizertačnej práce:
Laboratorní výzkum nabíjení prachových zrn
Autor:
Martin Beránek

Köln, 23. septembra 2015

Vážená komisia,

predložená dizertačná práca vypracovaná Martinom Beránkom sa zaoberá experimentálnym štúdiom prachových zrn. K vypracovaniu došlo v skupine prof. Zdeňka Němečka. Zameranie práce výborne zapadá do dlhodobého výskumu a vývoja prebiehajúceho v tejto skupine. Štyridsať päť strán práce je rozdelených do šiestich kapitol, obsahovo ju možno rozdeliť do dvoch celkov:

- Experimentálne štúdium vybíjania a nabíjania prachových zrn za použitia elektrodynamickkej pasce s válcovo symetrickým kvadrupólovým poľom.
- Konštrukcia novej pasce – konfigurácia lineárny delený kvadrupól – spolu s overovacími meraniami.

V prvej časti práce po krátkej rekapitulácii súčasných znalostí o nabíjaní zrn, je čitateľ oboznámený s experimentálnou aparaturou a jej jednotlivými časťami. Následne sú predstavené jednotlivé materiály zrn a síce, sklený uhlík a simulanty Mesačného a Marsového prachu. Tieto zrná sú postupne vystavované zväzkom elektrónov alebo iónov a dochádza k ich nabíjaniu alebo vybíjaniu. Za pomoci týchto procesov sú študované javy sekundárnej elektrón elektrónovej emisie, poľnej emisie, poľnej ionizácie (častíc difundujúcich z zrna, tak ako aj za účasti pozad'ového plynu (Ar)).

V druhej časti je v skratke predstavený lineárny poľný kvadrupól. Pohyb zrna v pasci je predpovedaný pomocou pohybovej rovnice a efek-

tívneho potenciálu, platného za špecifických podmienok. Výsledkom je predpoveď existencie 3 módov v ktorých môže častica kmitať. Pomer frekvencií jednotlivých dvojíc módov v závislosti na napätiach budiacich pascu je možné vypočítať, ako aj merať. Výsledok je zobrazený na Obr. 5.12., kde je vidieť dobrú zhodu modelu pasce s realitou. Nezanedbateľnú časť tejto kapitoly tvorí aj popis numerickej analýzy poľa v pasci a modelovanie konštrukčných nepresností.

Práca je graficky aj jazykovo prevedená na veľmi dobrej úrovni. Z formálneho hľadiska je spísaná zrozumiteľne a vecne. Neodpustím si ale pripomienku, že vo veľa prípadoch až príliš vecne. Čitateľovi tak ostáva len sa domnievať, aká že je frekvencia kmitov zrna v kapitole 4. a 5., aké napätia (AC, ako aj DC) boli použité počas jednotlivých meraní, ale hlavne je pripravený o niečo, čo by som nazval „denným know-how operátora“ (príklad: „experiment je veľmi citlivý na parameter X, preto sme atď.“). Myslím, že práve dizertačná práca, je miestom, kam takéto materiál patrí a preto toto považujem za najväčšiu slabinu dotyčného diela.

Vecnosť a strohosť sa prejavuje ešte v jednom aspekte a to extrémnej informačnej hustote kapitoly 5. Tá sa stáva čitateľnou až po prečítaní článkov a diplomovej práce autora, na ktorú veľmi dobre nadväzuje.

Práca je doplnená prílohou, obsahujúcou 5 publikácií autora v recenzovaných časopisoch/zborníkoch. Spolu s spomínanou diplomovou prácou a zmienkou o tom, že daná pasca je naozaj využívaná ďalšou generáciou študentov, dotvára obraz o zanítení, čase a samostatnej tvorivej činnosti, ktorú Martin Beránek venoval, v mojich očiach veľmi úspešne, problematike experimentálneho štúdia prachových zrn. Práve preto túto dizertačnú prácu doporučujem k obhajobe.