

Pirolitinio grafito bandinio geometrinų parametų įtaka diamagnetinės levitacijos aukščiui

Influence of geometrical parameters of pyrolytic graphite specimen on the height of diamagnetic levitation

Virgilijus Minialga, Robertas Samavičius

Kauno technologijos universitetas, Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas, Fizikos katedra, Studentų g. 50-243, LT-51368 Kaunas
virgilijus.minialga@ktu.lt

Viena iš anglies sintetinių kristalinių būsenų atmainų yra pirolitinis grafitas. Tai medžiaga su stipriai anizotropinėmis savybėmis. Dėl to jo elektrinės, magnetinės, šiluminės, mechaninio atsparumo savybės yra skirtingos kryptimis išilgai plokštumų ir statmenai plokštumoms.

Anizotropinis pobūdis ryškiai matomas pirolitinio grafito magnetinėse savybėse. Diamagnetinė jėga statmenai plokštumoms yra žymiai stipresnė nei išilgai plokštumų. Šis dydis yra didžiausias tarp žinomų kambario temperatūroje kitų medžiagų.

Dėl to galima stabili magnetinė levitacija panaudojama kol kas nedidelių detalių mechaninės padėties valdymui, mechaniškai jautrių įrenginių konstravimui. Reiškinyje buvo pritaikytas atominės jėgos mikroskopo veikiančių jėgų kalibravimui [1].

Esant magnetinio lauko indukcijos vertikalia kryptimi „duobėms“, jėgos, veikiančios magnetinę medžiagą jose, priklauso nuo diamagnetinės medžiagos magnetinės jėgos χ , magnetinės indukcijos dydžio B ir nuo jos kitimo erdvėje spartos ∇B [2]:

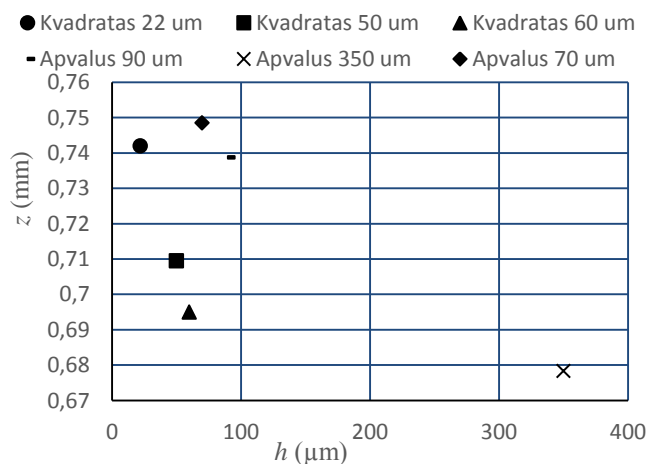
$$F_{mag} = \frac{V\chi}{\mu_0} (B \cdot \nabla) B, \quad (1)$$

Čia μ_0 yra magnetinė konstanta, V – bandinio tūris.

Vienas iš jėgos reguliavimo būdų yra bandinio geometrinės formos keitimas. Šio parametro įtaka priklauso ir nuo sudaryto magnetinio lauko pasiskirstymo formos. Mūsų bandymuose buvo naudojamas iš keturių magnetų sudarytas kvadrupolio magnetinis laukas. Jis galėtų būti kuriamas ir žiedo formos magnetu, kai skirtingais poliais įmagnetinami priešingi žiedo galiniai paviršiai, ir žiedas ant horizontalaus paviršiaus paguldomas vienu galu nesvarbu, koku poliumi, į viršų.

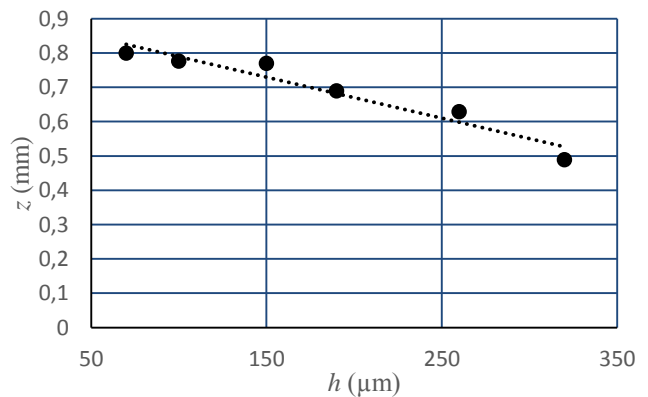
Matavimo metu buvo daromos levituojančio bandinio virš magnetų sistemos nuotraukos ir programa „ImageJ“ įvertinamas bandinio aukštis virš magnetų sistemos.

Buvo matuojamas skirtingo storio bei formos pirolitinio grafito bandinių levitacijos aukštis. Skirtingų bandinių levitacijos aukščių z , virš kubinių magnetų keturpolio, grafikas pateiktas 1 pav. Iš šių duomenų matome, kad levitacijos aukštis z priklauso nuo bandinio storio h . Plonesni bandiniai palaikomi žymiai aukščiau nei storesni.



1 pav. Įvairių storių ir formų bandinių levitacijos aukščių matavimų rezultatai

Vienos stačiakampės plokštelės levitacijos aukščio z pokyčiai nuo plokštelės storio h pateikti 2 pav.



2 pav. Pirolitinio grafito bandinio pakilimo aukščio z priklausomybė nuo bandinio storio h

Matyti, kad bandinio pakilimo aukštis mažėja didėjant bandinio storiui esant tokiems pat kitiems bandinio matmenims.

Reikšminiai žodžiai: pirolitinis grafitas, diamagnetinė levitacija, levitacijos aukštis.

Literatūra

- [1] Q. Li, S. Kim, *Review of Scientific Instruments*. Division of Engineering, Brown University, Providence, Rhode Island, 77 (2006)
- [2] A-L. Gasner, *The Royal Society of Chemistry*, 9, 2356 – 2363 (2009).