

Instytut Techniki

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Recenzja pracy doktorskiej

Mgr Przemysław Niemca pod tytułem „Ferroelektryczno-ferrimagnetyczne materiały ceramiczne na bazie wieloskładnikowego proszku typu PZT i proszku ferrytowego”

Przedstawiona praca dotyczy otrzymywania dwufazowych materiałów ferroelektryczno-ferrimagnetycznych. Jako fazę ferroelektryczną wykorzystano domieszkowane proszki PZT cechujące się dobrymi parametrami piezoelektrycznymi. Fazę magnetyczną stanowił ferryt niklowo-cynkowy ($\text{Ni}_{0,64}\text{Zn}_{0,36}\text{Fe}_2\text{O}_4$) należący do grupy materiałów magnetycznie miękkich. Do ich uzyskania wykorzystano konwencjonalną metodę syntezy w fazie stałej mieszaniny prostych tlenków i węglanów oraz swobodne spiekania w atmosferze powietrza.

Praca zawiera 145 stron i 190 pozycji literatury. Dwa pierwsze rozdziały zawierają przesłanki podjęcia prezentowanych badań i szczegółowe cele pracy. Rozdział trzeci zawiera obszerną część teoretyczną. Opisano w nim cechy elektryczne i magnetyczne materiałów ferroelektrycznych, ferromagnetycznych i multiferroicznych kompozytów magnetoelektrycznych. W rozdziale tym przedstawiono też opisy wielu metod badawczych wykorzystywanych w prezentowanej dysertacji (analiza termiczna i termogravimetryczna, analiza struktury krystalicznej, SEM, EDS, spektroskopia dielektryczna, analiza właściwości piezoelektrycznych i magnetycznych, analiza efektu magnetoelektrycznego).

Rozdział czwarty opisuje część doświadczalną pracy. Prezentuje on projektowanie składów oraz otrzymywanie wyjściowych proszków i ferroelektryczno-ferrimagnetycznych próbek ceramicznych. Następnie przedstawiono rezultaty badań fizykochemicznych, elektrycznych, piezoelektrycznych, magnetycznych i efektu magnetoelektrycznego.

Rozdział piąty przedstawia wnioski końcowe wynikające z przeprowadzonych badań.

Potwierdzono realizację głównego celu pracy polegającego na zaprojektowaniu i otrzymaniu ferroelektryczno-ferrimagnetycznych materiałów ceramicznych charakteryzujących się niezerowym napięciowym współczynnikiem magnetoelektrycznym α_{ME} w temperaturze

pokojoyej. Stanowi to szczególnie cenny dorobek pracy doktorskiej mgr Przemysława Niemca.

Pomimo ogólnie pozytywnej oceny pracy, niektóre sformułowania wzbudziły moje wątpliwości.

- s. 8 O ile słowo synteza nie budzi wątpliwości przy uzyskiwaniu wyjściowych składników elektrycznych i magnetycznych to użycie tego pojęcia w przypadku uzyskiwania proszków ferroelektryczno-ferrimagnetycznych budzi pewne wątpliwości. Proces opisany w pracy nie wiąże się z typowymi reakcjami chemicznymi a raczej ze spiekaniem. Fakt ten potwierdza dwufazowość uzyskanych materiałów w badaniach rentgenowskich (s.91).
- s. 11 Co autor rozumie pod pojęciem „podwyższona inteligencja”?
- s. 20 ... od 0 do T_C obowiązuje prawo Curie-Weissa... - czy na pewno (rys.8c)?
- s. 49 pn c. opis nie pasuje do formuły (Cd?)
- s.54⁹ słowo wyższa zamiast niższa (niejasny opis reakcji endotermicznej)
- s. 74 błąd w podpisie rysunku 45a
- s. 84 rysunek 50 nie synteza a spiek
- s. 98-100 tabele 7-15 podawanie wartości z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku prowadzi w przypadku tlenków manganu i niobu do względnej niepewności pomiarowej 50% (0.01 do 0.02);
dlaczego przeliczano zawartości pierwiastków na tlenki, dlaczego autor pisze o eksperymentalnych, procentowych zawartościach tlenków wynikających z mikroanalizy EDS podczas gdy na rysunkach 61 i 62 przedstawiono widma z pikami odpowiadającymi poszczególnym pierwiastkom
- s.105-106 nadużywanie T_C zamiast T_m
- s. 113 rysunek 74 daje wrażenie odwrotnych nachyleń odcinków dla P1 i P2 w niskich temperaturach
- s.115 7 ...Składnik magnetyczny nie spowodował wystąpienia dyspersji w żadnym z otrzymanych składów... sprzeczne z rysunkiem 65a

Pomimo powyższych uwag można stwierdzić, że Autora cechuje opanowanie wszechstronnego warsztatu pracy naukowej.

Uważam, że przedstawiona praca w zupełności spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim i wnioskuję o kontynuację procedury nadania stopnia doktora.

Czesław Kajtoch