

Streszczenie pracy doktorskiej Marka Czerwca

„Zjawiska tarcia wewnętrznego w elektroceramice x/50/50 PLZT dla $0 \leq x \leq 20$ ”

Ceramika PLZT z uwagi na specyficzne właściwości znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle elektronicznym, głównie w piezoelektronice i akusto- oraz optoelektronice. Wzrost wymagań stawianych współcześnie stosowanym materiałom ceramicznym, pociąga za sobą konieczność podejmowania badań z wykorzystaniem różnego rodzaju metod pomiarowych, jak również poszukiwania sposobów otrzymywania materiałów o jak najlepszych parametrach stabilnych czasowo i temperaturowo. Wśród wielu metod pomiarowych coraz częściej wykorzystuje się nieniszczące metody badań materiałów, do których należy bardzo czuła i efektywna metoda tarcia wewnętrznego.

Prezentowana dysertacja doktorska składa się z dwóch części: literaturowej i eksperymentalnej.

W ramach części literaturowej omówiono zagadnienia związane ze zjawiskami tarcia wewnętrznego, dokonano charakterystyki ferroelektrycznych materiałów ceramicznych oraz przedstawiono wpływ domieszek na właściwości ceramiki typu PZT ze szczególnym uwzględnieniem roli domieszki lantanu.

Część eksperymentalna pracy zawiera natomiast charakterystykę materiału badań, którym była elektroceramika PLZT, z uwzględnieniem sposobu jej otrzymywania oraz badaniami mikrostruktury. Dokonano również dokładnej charakterystyki metod badawczych, które zostały wykorzystane w trakcie pomiarów, ze szczególnym uwzględnieniem metody tarcia wewnętrznego i urządzenia wykorzystywanego w tych pomiarach – relaksatora częstotliwości akustycznych typu RAK-3.

W pracy wykazano, iż właściwości dielektryczne oraz elektromechaniczne zależą od składu chemicznego, zmian koncentracji La_2O_3 , wieloskładnikowych roztworów stałych otrzymanych na bazie PZT. Pokazano, że domieszkowanie lantanem prowadzi do otrzymania ceramiki charakteryzującej się znaczną stabilnością temperaturową i częstotliwościową parametrów dielektrycznych i elektromechanicznych. Wzrost koncentracji La powoduje zwiększenie zakresu temperatur przemiany fazowej oraz obniżenie wartości temperatury Curie.

Zastosowanie metody tarcia wewnętrznego wykazało, że za rozpraszanie energii w ceramice typu PLZT odpowiedzialne są przemiany fazowe, a także procesy relaksacyjne związane z niesprężystym ruchem ścian domenowych, zachodzące w obszarze temperatur poprzedzającym przemianę fazową z fazy ferroelektrycznej do fazy paraelektrycznej.

Przeprowadzone badania przyczyniły się do optymalizacji procesu technologicznego i dokładnego poznania struktury rzeczywistej oraz określenia temperatur występowania przemian fazowych ceramiki typu PLZT, dzięki czemu możliwe będzie rozszerzenie zakresu jej praktycznego zastosowania.