

Streszczenie pracy doktorskiej mgr Justyny Bluszcz

Temat: Wpływ struktury domenowej i defektów sieci krystalicznej na zjawiska tarcia wewnętrznego w piezoceramice typu PZT

Ceramika typu PZT jest stosowana przede wszystkim jako materiał do produkcji przetworników piezoelektrycznych, wykorzystywanych w elektroakustyce, przemyśle elektronicznym i medycznym. Parametry ceramiki warunkujące jej zastosowanie w technice zależą od struktury rzeczywistej, którą można kształtować, między innymi poprzez skład chemiczny, dobór domieszek, wprowadzenie defektów strukturalnych w wyniku obróbki termicznej próbek lub napromieniowanie cząstkami lub fotonami o wysokiej energii (promieniowanie γ). Poznanie związków zachodzących między tymi czynnikami ma duże znaczenie dla przyszłych zastosowań. W ceramicznych materiałach ferroelektrycznych jedną z przyczyn rozpraszania energii drgań mechanicznych jest obecność domen w temperaturach poniżej temperatury Curie. Metoda tarcia wewnętrznego umożliwia obserwację zjawisk zachodzących wewnątrz materiału, a jej istotą jest pomiar strat mechanicznych próbek w funkcji temperatury, odkształcenia lub częstotliwości. Przyczyną coraz częstszego jej stosowania jest jej wysoka czułość na zmiany na poziomie mikrostrukturalnym, zwłaszcza na procesy o charakterze relaksacyjnym, co pozwala na zgłębienie natury i zachowania struktury domenowej oraz defektów strukturalnych w aspekcie ich wzajemnego oddziaływania.

Niniejsza dysertacja składa się z dwóch części: literaturowej i eksperymentalnej. W części literaturowej scharakteryzowano strukturę domenową pod względem jej budowy oraz zachowania się na skutek działania pola elektrycznego i w otoczeniu defektów, jak również dokonano charakterystyki zjawisk tarcia wewnętrznego obserwowanych podczas pomiarów w funkcji temperatury i amplitudy odkształceń w ceramice ferroelektrycznej w zakresie temperatur poprzedzających temperaturę Curie. Część eksperymentalna pracy zawiera charakterystykę materiału badań, opis metodyki i przeprowadzonych pomiarów, jak również analizę uzyskanych wyników i wnioski.

W pracy wykazano, że za wystąpienie relaksacyjnych maksimów w widmie tarcia wewnętrznego w ceramice typu PZT odpowiedzialne jest wzajemne oddziaływanie defektów punktowych ze ścianami domenowymi, lepko-sprężysty ruch ścian domenowych przy równoczesnej obecności naprężeń wewnętrznych. Zmiana stężenia defektów punktowych oraz uporządkowanie struktury domenowej silnie wpływa na zmiany w zjawiskach tarcia wewnętrznego.