

Magnetoelektrinė sąveika multiferoinėse fosfatais surišose keramikose

Naujų pažangių medžiagų tyrimas ir kūrimas yra ypač svarbus sparčios elektronikos ir telekomunikacijų (6G) eroje. Viena iš tokių naujovių yra magnetoelektrikai – struktūros, kurias galima elektriškai poliarizuoti išoriniu magnetiniu lauku ir atvirkščiai. Sudėtiniai magnetoelektrai yra dviejų fazių sistema su feroelektrine (FE) ir feri/feromagnetine (FM) fazėmis. FE ir FM komponentai yra susieti (sąveikauja) naudojant mechaninę įtampą. Šioms medžiagoms yra būtinas glaudus FM ir FE fazių kontaktas ir jų grynumas.

Sukepinimas yra ypač svarbus žingsnis ME medžiagų paruošime, kadangi fazių cheminės ir struktūrinės savybės labai skiriasi. Dėl interdifuzijos ir reakcijų aukštoje temperatūroje FE ir FM fazių grynumas, kepinimo metu, smarkiai sumažėja. Yra keletas būdų, kaip sumažinti šį neigiamą poveikį, pavyzdžiui, fosfatais surištos keramikos (FSK) leidžia visiškai išvengti sukepinimo. Anksčiau buvo įrodyta, kad FSK metodas yra perspektyvus tiek tūrinių, tiek sluoksniuotų kompozitų gamyboje.

Pagrindinė siūlomo darbo idėja yra ištirti naujas perspektyvas, kurias FSK suteikia magnetoelektrikams. Planuojama ištirti grūdelių dydžio poveikį tūriniuose kompozituose, apvalkalo storio poveikį šerdies-apvalkalo struktūros savybėms. Numatytas Terfenol-D – BaTiO₃ tūrinių kompozitų paruošimas ir tyrimas.

Magnetolectric coupling in multiferroic phosphate-bonded composites

Investigation and development of new advanced materials is especially crucial in ultrafast electronics and telecommunication (6G) era. One of such novelties are magnetoelectrics, a structure that can be electrically poled with external magnetic field and vice versa. Composite magnetoelectrics are a two-phase system with ferroelectric (FE) and ferri-/ ferromagnetic (FM) phases. The FE and FM components are coupled via mechanical strain. Close contact between FM and FE phases and its' purity are required.

The critical step in preparation of ME materials is sintering, since the chemical and structural properties of phases are very different. Due to interdiffusion and high-temperature reactions, purity of the FE and FM phases drastically decreases. There are several approaches to reduce the overall negative impact of the sintering. Unsintered phosphate-bonded ceramics (PBCs) helps to avoid sintering at all. Previously it was demonstrated that the PBC approach provides promising results for both bulk and layered composites.

The main idea of the proposed work is to explore the new perspectives that PBC offers to composite ME. It is planned to explore the effects related to grain size in bulk composites, effects of the shell thickness for the core-shells. Preparation and characterization of the Terfenol-D – BaTiO₃ bulk bonded composites is planned.