

О наборе гидростатических параметров нового бессвинцового пьезоактивного композита типа 1–3 "кристалл KNNTL-Mn - корундовая керамика – полиэтилен"

Докл. – Денисова А. О., студ. 1 г.о. магистратуры физического ф-та ЮФУ

Науч. рук. – д.ф.м-н., проф. Тополов В. Ю.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

alifived193@mail.ru

К докладу на семинаре 24 декабря 2021 года

Бессвинцовые пьезоактивные композиты со связностью 1–3 на основе полидоменных (domain-engineered) сегнетоэлектрических кристаллов представляют интерес ввиду высокой пьезоэлектрической чувствительности и анизотропии, а также больших значений ряда других параметров. Гидростатические параметры данных композитов демонстрируют примеры немонотонного концентрационного поведения, что необходимо учитывать при выборе компонентов и при последующих применениях самих композитов. Цель настоящего исследования – анализ гидростатических параметров бессвинцового композита со связностью 1–0–3, матрица которого представляет собой 0–3-композит "корундовая керамика – полиэтилен". Главный компонент данного композита – поляризованный вдоль направления [001] полидоменный кристалл $[\text{Li}_x(\text{K}_{1-y}\text{Na}_y)_{1-x}](\text{Nb}_{1-z}\text{Ta}_z)\text{O}_3:\text{Mn}$ (KNNTL-Mn) со структурой типа перовскита, где $x = 0,06$, $y = 0,1 \dots 0,3$, $z = 0,07 \dots 0,17$, и допирование Mn составляет 0,25 мол. %.

Исследование эффективных электромеханических свойств и связанных с ними гидростатических параметров проведено в рамках модели пьезоактивного композита типа 1–3 "кристаллические однонаправленные стержни из KNNTL-Mn – матрица с изолированными корундовыми включениями в полиэтилене". При этом стержни имеют форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, а включения имеют сфероидальную форму. Проанализированы примеры немонотонных концентрационных зависимостей гидростатических пьезокоэффициентов, параметра приема и коэффициента электромеханической связи, а также связь гидростатических параметров с особенностями пьезоэффекта в исследуемом композите. Наши результаты по гидростатическим параметрам 1–0–3-композита сопоставлены с литературными данными по пьезоактивным композитам типа 1–3. Благодаря большим значениям гидростатических параметров исследованный бессвинцовый 1–0–3-композит может найти применение в качестве активных элементов гидроакустических устройств и систем.