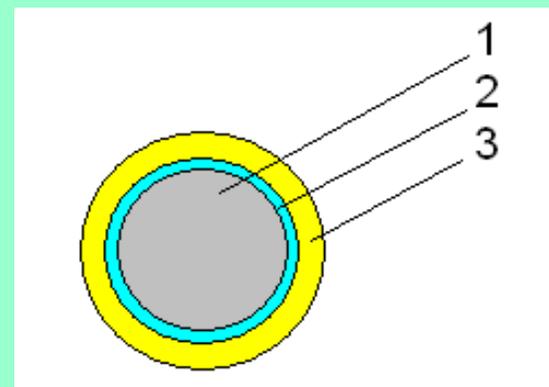




Магнитомягкие материалы для энергетических машин нового поколения

Магнитные материалы сегодня присутствуют практически в любой области техники. Это источники питания, фильтры подавления помех, счетчики электроэнергии, телекоммуникационное оборудование и др., а также эффективные радиопоглощающие материалы. Нами получен «зернистый» многослойный материал. Зерна представляют собой композит (рис. 1) ядро которого (1) – частицы ферромагнитного сплава с размерами 40 – 90 мкм, на поверхность которого нанесена электроизолирующая пленка на основе диоксида кремния (2) толщиной до 50 нм, далее слой связующего (3), толщиной 0,1 – 0,5 мкм.



Назначение и область применения:

Разработан композиционный спеченный материал, состоящий из порошка аморфного ферромагнетика типа 5БДСР ($\mu=50\ 000$, размер частиц порошка – до 160 мкм) и диэлектрической фазы между ними. С целью снижения пористости конечного материала был применен метод полусухого прессования под вакуумом с предварительным вибрационным уплотнением шихты. Для заполнения остаточных пор сформированного композита и плотного соединения частиц сплава между собой, было разработано новое связующее на основе оксидных порошков. Кроме эффекта заполнения пустот между частицами магнитной фазы керамическое связующее способствует прочному соединению частиц в матрице, а также удалению оксидных пленок и окислы с поверхности частиц сплава за счет флюсующего эффекта. Образцы кольцеобразной формы из магнитодиэлектрической керамики, полученные с использованием неорганического связующего приведены на фотографиях. В процессе вакуумного формования заготовки и последующей термообработки до 500-550 °С были получены практически безупрочные материалы (плотность изделий $\sim 4,5\ \text{г/см}^3$).

Механические характеристики сформированных магнитодиэлектрических материалов: прочность на разрыв – более 150 кг/см²; ударная вязкость – не менее 20 кДж/м²; водостойкость – 1 класс. Рабочая частота – до 1 МГц. Температура эксплуатации – до 500 °С.

Синтезированные магнитодиэлектрические материалы могут быть применены для изготовления высокочастотных силовых инверторов: магнитопроводов, трансформаторов и магнитных усилителей, дросселей, реле и т.п., работающих при повышенных частотах и нагрузках (благодаря отсутствию индукционных токов за счет высокого электрического сопротивления и применению магнитомягких материалов).

Магнитомягкие материалы для энергетических машин нового поколения

Таблица 1: Характеристики магнитомягких материалов

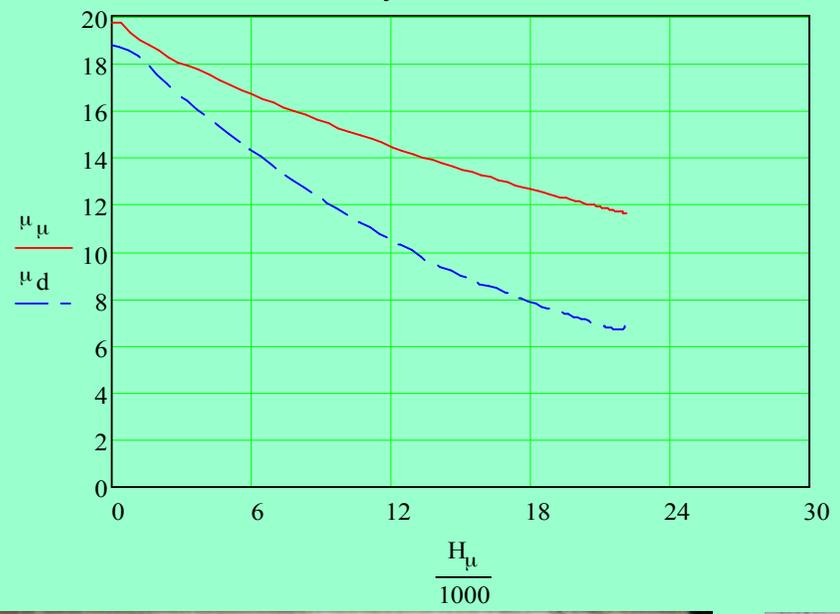
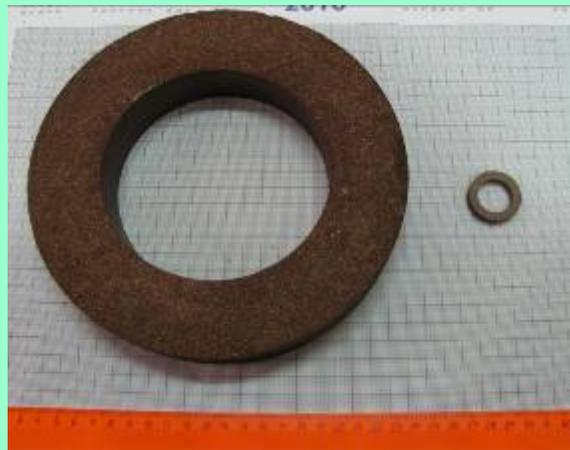
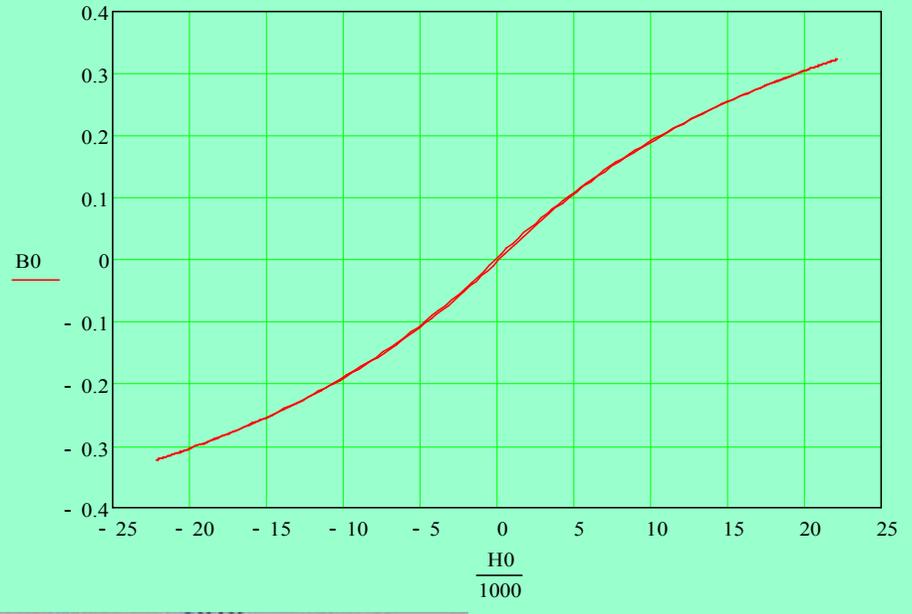


Таблица 2: Характеристики магнитомягких материалов



Разработчики: Бойко А.А.,
Белый Д.И., Подденежный Е.Н.,
Алексенко А.А., Ашрапов Ф.У.