

Углеродные волокна и углеродные волокнистые материалы как наполнители композитов могут подвергаться поверхностным обработкам с целью повышения адгезии, в том числе – окислению (адгезия к полимерным матрицам) или металлизации (адгезия к металлическим матрицам).

В данной работе проведены исследования возможности химической модификации полиимидных полимеров углеродными волокнами с целью придания диэлектрическим полиимидным материалам электропроводящие свойства.

Полиимидные композиции, наполненные углеродными волокнами, получали путём введения в 20 %-ный раствор полиамидокислоты на основе 4,4'-диаминодифенилоксида и пиромеллитового диангирида углеродного волокна в расчётных количествах (0,1-2,0 мас %).

Полиамидокислоту синтезировали путём низкотемпературной поликонденсации 4,4'-диаминодифенилоксида диангиридом пиромеллитовой кислоты в диметилформамиде при 20°C. Композицию наносили на стеклянные подложки и после удаления растворителя подвергали термической твёрдофазной циклодегидратации в вакууме при постоянном подъёме температуры от 20 до 400 °C.

Проведены исследования механических, термических и электрофизических свойств полученных образцов.

Литература

1. И.Н. Ермоленко, В.И. Дубкова, И.П. Люблинер. Новое в формировании композиции с волокнистыми наполнителями.— В кн.: Международный симпозиум по макромолекулярной химии: Тез. Кратких сообщ.- М.: Наука, 1978, т. 6, с.65.

2. В.Я Варшавский. Композиционные материалы на основе углеродных волокон.-В кн.: Итоги науки и техники. Химия и технология высокомолекулярных соединений. М., 1976, т. 8, с 67-120; 1977, т. 9, с. 161-208.

3. А.А. Конкин. Углеродные и другие жаростойкие волокнистые материалы.-М.: Химия, 1974.-376 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК $BaFe_{12}O_{19}$, ПОЛУЧЕННЫХ В ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ $BaFe_2O_4/Fe_2O_3$ /СИТАЛЛ

С.В. Смоленчук

Научные руководители – д.х.н., профессор *Л.А. Башикиров*, д.х.н. *В.В. Паньков*
Белорусский государственный технологический университет

Гексагональные ферриты М-типа ($BaFe_{12}O_{19}$ и $SrFe_{12}O_{19}$) известны по причине высокой одноосной магнетокристаллической анизотропии и их химической стабильности. Они используются в виде объемного материала, например, в качестве постоянных магнитов. Особенности этих ферритов привлекают интерес исследователей и в последнее время, т.к. было показано, что они проявляют хорошие характеристики, как для продольной, так и для вертикальной записи [1].

В последнее десятилетие было приложено много усилий для получения тонких пленок с перпендикулярной анизотропией, которые используются в качестве записывающей среды в вертикальной магнитной записи. И тонкие пленки гексагональных ферритов являются здесь одними из главных кандидатов вместе с пленками Со-сплавов [2, 3]. Вместе с тем, методы их получения постоянно совершенствуются, в частности, при изготовлении современных жестких дисков компьютеров, имеющих высокую плотность записи информации, начинают использовать керамические подложки с нанесенными на них слоями гексаферрита бария со структурой магнетоплюмбита $BaFe_{12}O_{19}$.

В настоящей работе пленки $BaFe_{12}O_{19}$ получены в гетероструктуре $BaFe_2O_4/Fe_2O_3$ /ситалл (подложка) за счет взаимодействия между слоями $BaFe_2O_4$ и Fe_2O_3 . На ситалловые подложки предварительно методом трафаретной печати наносились слои $BaFe_2O_4$ и Fe_2O_3 . В соответствии с расчетами исследованы две комбинации соответствующих слоев: 2 слоя Fe_2O_3 + 1 слой

BaFe₂O₄ и 3 слоя Fe₂O₃ + 1 слой BaFe₂O₄. После нанесения полученная гетероструктура подвергалась термообработке в диапазоне температур 1000 – 1150⁰С. Толщина таких пленок BaFe₁₂O₁₉ в зависимости от соотношения слоев 2:1 и 3:1 составляла 135 и 180 мкм соответственно. При помощи рентгенофазового анализа установлено, что пленки BaFe₁₂O₁₉ образуются при всех исследуемых температурах обжига гетероструктур BaFe₂O₄/Fe₂O₃/ситалл. Вместе с тем, для всех случаев пленка, наряду с фазой BaFe₁₂O₁₉, содержала еще фазу α-Fe₂O₃, а для некоторых температур обжига и фазу BaFe₂O₄. Помимо фазового состава пленок были изучены их магнитные и электрические свойства. Зависимость намагниченности насыщения от величины приложенного в плоскости пленки напряженности магнитного поля показывает, что их коэрцитивная сила изменяется в пределах от 500 до 1800 Э. Характер изменения кривизны кривых удельного электросопротивления от температуры свидетельствует о полупроводниковых свойствах пленок гексаферрита бария. Установлено, что оптимальной для толщины слоев BaFe₂O₄ и Fe₂O₃ является величина, лежащая между значениями соотношения слоев 1:3 и 1:2, так как в первом случае в пленке наряду с фазой BaFe₁₂O₁₉ содержится фаза α-Fe₂O₃, а во втором случае – фаза BaFe₂O₄.

Литература

1. Speliotis D.E. // IEEE Trans. Magn. – 1989. – №25. – P. 4048-4051.
2. Yamamoto S., Nakamura Y., Iwasaki S. // IEEE Trans. Magn. – 1987. - №23. – 2070 p.
3. Honda S., Ouchi K., Iwasaki S. // J. Appl. Phys. – 1994. - №75. – P. 5484.

КИНЕТИКА ОБРАЗОВАНИЯ ГЕКСАФЕРРИТА СТРОНЦИЯ SrFe₁₂O₁₉.

С.В. Смоленчук

Научные руководители – д.х.н., профессор *Л.А. Башкиров*, д.х.н. *В.В. Паньков*
Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время твердофазный синтез гексаферрита стронция – широко используемого керамического материала для постоянных магнитов – изучен явно недостаточно. В то же время разработка оптимальных способов получения подобных сложнооксидных материалов требует детального исследования кинетики и механизма их образования.

Известно, что реакция образования SrFe₁₂O₁₉ из карбоната стронция и оксида железа (III) протекает в две стадии, причем в качестве промежуточных продуктов в литературе приводятся различные соединения: SrFeO_{3-x} (x=0-0,5), SrFe₂O₄, Sr₂Fe₂O₅.

Целью настоящей работы является изучение кинетики твердофазного взаимодействия SrFeO_{3-x} и Fe₂O₃, приводящего к образованию гексаферрита стронция:



Соединение SrFeO_{3-x} синтезировали путем 4-часового отжига при температуре 1273 К стехиометрической смеси Fe₂O₃ и SrCO₃. Изотермический обжиг на воздухе таблеток смеси (SrFeO_{3-x} + 5,5 Fe₂O₃) проводили при температурах 1073, 1123, 1223 К в течение 5, 10, 15, 30, 90, 120, 240 мин, после чего их быстро охлаждали на воздухе. Рентгенофазовый анализ исходной смеси и образцов, обожженных при определенной температуре в течение заданного времени, проводили в излучении CoK_α на дифрактометре ДРОН-3. Количество образовавшейся магнитной фазы гексаферрита стронция определяли по высоте рентгеновских рефлексов, а также по величине удельной намагниченности насыщения σ₂₀, измеренной при комнатной температуре методом Фарадея. Температуру Кюри образовавшейся в ходе твердофазного взаимодействия ферромагнитной фазы определяли по кривой температурной зависимости удельной намагниченности насыщения. По виду этой кривой качественно судили об однородности по составу образовавшейся фазы гексаферрита стронция.

Анализ рентгенограмм показал, что при обжиге смеси SrFeO_{3-x} + 5,5 Fe₂O₃ в течение 5 мин при 1123 К на дифрактограмме отсутствуют даже самые интенсивные пики феррита стронция гексагональной структуры. Однако при нагреве смеси в течение 10 мин на дифрактограмме появляются линии гексаферрита стронция, и их интенсивность постепенно увеличивается при увеличении времени взаимодействия. На дифрактограмме смеси SrFeO_{3-x} +