

движением электрона, который можно представить как круговой ток с магнитным моментом. В этом случае отношение магнитного момента к механическому будет равно g -фактору, т. е. гиромагнитному отношению.

Гиромагнитное отношение может быть только энергий, вырожденных на орбитальных уровнях основного состояния. Для таких уровней спиновый и орбитальный моменты взаимодействуют между собой и описываются суммарным моментом, а g -фактор рассчитывается по формуле Ланде. В случае же невырожденных орбитальных уровней внешнее поле активирует слабое орбитальное движение, g -фактор отклоняется от спинового значения и происходит пространственная анизотропия g -фактора.

Анизотропия g -фактора имеет влияние на величины резонансного поля H_0 . Если в монокристалле парамагнитные центры одинаково ориентированы относительно кристаллографических осей, то при повороте кристалла, величины g и H_0 изменяются. В случае же, когда центры ориентированы случайно, спектр представлен в виде наложения спектров групп одинаково ориентированных парамагнитных центров. Изменение ориентации ЭПР-образца со случайно ориентированными парамагнитными центрами с анизотропным g -фактором не сказывается на положении спектра (рис. 1).

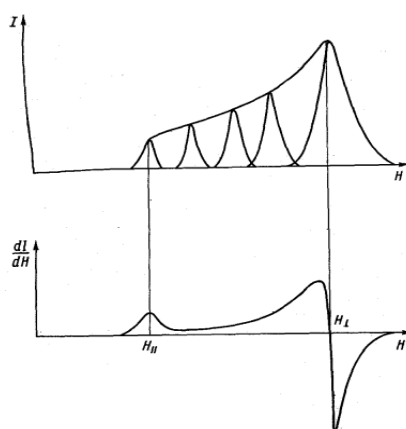


Рис. 1. Спектр ЭПР-образца, содержащего случайно ориентированные парамагнитные центры с анизотропным g -фактором

Метод ЭПР применяется в физике твердого тела, химии, минералогии, биологии и медицине. В физике полупроводников ЭПР-спектроскопия применяется для исследования материалов полупроводниковой электроники и является источником для анализа в научных лабораториях [1].

Литература

1. Рембеза, С. И. Парамагнитный резонанс в полупроводниках / С. И. Рембеза. – М.Н.И.И.Л, 1962.

УДК 621

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Студент гр. 11310121 Пытченко С. С.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет

Технологический прогресс неразрывно связан с разработкой материалов, способных выдерживать экстремальные температуры, обладающие высокой прочностью, низким коэффициентом трения, износостойкостью и другими характеристиками. Для достижения таких свойств проводятся исследования по созданию новых композитных материалов, керамических и металлических сплавов, наноматериалов, полимеров. Такие материалы могут обладать уникальными свойствами, которые улучшают производительность изделий, обладают меньшей стоимостью и увеличивают срок службы.

Получение композитного материала с нанотрубкой является одним из методов улучшения свойств материалов за счет добавления наночастиц. Нанотрубки обладают уникальными харак-

теристиками, такими как высокая прочность и электропроводность. Это делает их полезным компонентом для создания новых материалов с улучшенными свойствами. Очень важно в данном процессе подобрать соотношение исходных компонентов, а также должны соблюдаться необходимые условия, для получения необходимых свойств итогового материала.

Важной задачей современной науки является повышение как механических, так и эксплуатационных свойств керамики. Для достижения этих целей используют композитные материалы на основе Al_2O_3 с добавлением углеродных нанотрубок (УНТ).

Для армирования керамической матрицы $\alpha-Al_2O_3$ были взяты углеродные нанотрубки (их получили методом пиролиза метанводородной газовой смеси). Использовался состав $[Fe_{0,15}Co_{0,45}Al_{0,40}]_2O_3$ (60 % активной фазы). Он выступал в качестве катализатора для данной смеси. Температура пиролиза находилась в пределах 690–720 °С. Выход продукта в таких условиях будет равен 30 г/г кат [1].

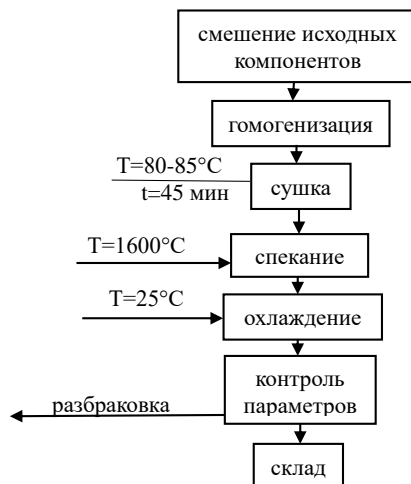


Рис. 1. Технологическая схема процесса получения композиционного материала Al_2O_3 -УНТ

Полученный материал, благодаря высокой температуре спекания, обладает пористостью, максимально приближенной к нулевому значению, что существенно повышает его прочность, износостойкость и другие характеристики.

Литература

1. Экспериментальное исследование кинетических закономерностей синтеза углеродных нанотрубок каталитическим пиролизом газовых смесей переменного состава / Е. А. Скичко [и др.]. Фундаментальные исследования. – № 3 (2). – 2012. – С. 414–418.

УДК 539.23 + 691.175.2

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПЛЕНКИ ПОЛИВИНИКАРБАЗОЛА, СФОРМИРОВАННЫЕ МЕТОДОМ СПИН-КОАТИНГА

Мл. научный сотрудник Сапсалёв Д. В.¹

Кандидат техн. наук, доцент Мельникова Г. Б.¹, научный сотрудник Толстая Т. Н.¹,
д-р техн. наук, профессор Чижик С. А.^{1,2}

¹Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Введение. Поливинилкарбазол (ПВК) и нанокompозиты на его основе представляют значительный интерес для науки и техники (создание светодиодов, оптоэлектроника, сенсорика и пр.). Множество сфер практических приложений ПВК обуславливает необходимость получения материалов на его основе с различной толщиной, в том числе в виде тонких пленок [1; 2].

Материалы и методы. Покрyтия ПВК (Sigma-Aldrich, $M_r = 1\ 100\ 000$) формировали методом спин-коатинга на предварительно гидрофилизированных кремниевых подложках из его растворов в хлороформе с различными концентрациями (от 0,5 до 0,0625 мг/мл). Аликвоту рас-