

сформированных образцов для экранов ЭМИ использовались панорамные измерители КСВН и ослабления. Измерения проводились в диапазоне частот 8,0...11,5 ГГц после проведения стандартных калибровок на прохождение и отражение.

Результаты измерений показали, что образцы на основе электрокорунда обеспечивают ослабление ЭМИ в диапазоне 8...12 ГГц порядка 4...5,5 дБ при коэффициенте отражения порядка -6...-8 дБ (в режиме короткого замыкания порядка -8...-9 дБ). При добавлении диоксида титана в основной состав экранирующего материала ослабление ЭМИ составляет порядка 3...5 дБ при коэффициенте отражения в пределах -6...-7,5 дБ (-10 дБ в режиме короткого замыкания). Использование технического углерода в качестве проводящего компонента позволило увеличить значение ослабления до 8...9 дБ при коэффициенте отражения -3...-5 дБ (-5...-9 дБ в режиме короткого замыкания).

Полученные результаты позволяют рекомендовать разработанные порошковые композиты для электромагнитного экранирования СВЧ-источников, обеспечения экологической защиты пользователей ПК, обслуживающего персонала медицинских и промышленных установок.

ЭКРАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Т.М. Печень, А.М. Прудник

В настоящее время на рынке стройматериалов представлены различные виды утеплителей, которые кроме теплоизоляционной функции выполняют еще и декоративную. Термопанели из пенополиуретана с клинкерной плиткой являются достаточно популярными в своём классе. Ультрафиолетовое излучение является одним из факторов, который может не только изменять внешний вид таких материалов, но и ухудшать их свойства в процессе эксплуатации.

Для обеспечения защитных свойств от излучения в диапазоне длин волн 200...400 нм необходимо наносить дополнительный слой светопоглощающей краски толщиной 100...200 мкм [1]. Клинкерная плитка изготавливается из керамики, как правило, толщиной 7...15 мм. Для улучшения показателей надёжности, стойкости и прочности можно использовать каолин как связующий материал.

В качестве заменителя утеплителей из полипропилена с клинкерной плиткой может выступить зернистая декоративная штукатурка с акриловым связующим. Компонентами такой штукатурки являются цветной песок и прозрачная акриловая дисперсия (20%) в качестве связующего с некоторыми технологическими добавками.

Однако, пенополиуретан обладает хорошими клеящими свойствами [2]. Показана возможность исключения акрилового связующего и нанесения цветного декоративного наполнителя на внешний слой полиуретановой пены, что позволило существенно снизить стоимость материала.

Литература

1. Qin J., Qu J., Song J.R., Song Z.N., Zhang W.D., Shi Y.X., Zhang T., Xue X., Zhang R.P., Zhang H.Q., Zhang Z.Y., Wu X. The optical properties of black coatings and their estimated cooling effect and cooling energy savings potential // Journal of Power and Energy Engineering. 2014. Vol. 2. P. 68–75.
2. Witkiewicz W., Zielinski A. Properties of The Polyurethane (PU) Light Foams. Advances in Materials Science, Vol. 6, No. 2 (10), October 2006.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА ПРОВОДЯЩИХ КАНАЛОВ ПРИ ОБРАТИМОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРОБОЕ НАНОСТРУКТУРЫ С ДИОКСИДОМ ГАФНИЯ

Д.А. Подрябинкин

В настоящее время активно исследуются наноструктуры с оксидными диэлектриками для устройств резистивной памяти с произвольным доступом (RRAM). В настоящей работе анализируется механизм формирования метастабильного состояния диоксида гафния в проводящих токовых каналах (филаментах), состоящий в сильном разогреве вплоть до

плазменного состояния, росте давления, последующем остывании и конденсации в виде метастабильного стеклообразного состояния. После снятия электрического импульса и остывания вещества в канале (после окончания электроформовки) испаренное вещество оседает на стенках канала, аморфизуется под давлением в области анода и превращается в стеклообразную неравновесную неупорядоченную систему. Между катодом и стеклообразным участком формируется область, в которой вещество отсутствует, т.е. вакуумная полость.

Проведено моделирование электронных свойств метастабильных атомарных структур, которые возникают в диоксиде гафния, содержащем кислород и кислородные вакансии, при формовке в электрических полях. Показано, что в зависимости от значений конфигурационных параметров ангармонический бистабильный потенциал ловушечных центров изменяет свою симметрию, а также глубину и ширину потенциальных ям.

Наличие периодического воздействия и шума приводит к переключению ловушечного состояния в диоксиде гафния из одного метастабильного состояния в другое. С увеличением амплитуды периодического воздействия частота переключений из одного состояния в другое растет. С ростом частоты периодического воздействия увеличивается частота переключений, а с ростом фазы увеличивается время нахождения ловушечного центра в одном из метастабильных состояний. Время переключения составляет порядка единиц наносекунд, а его величина снижается с ростом амплитуды периодического воздействия и интенсивности шума.

ЭКРАНИРУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВ КРИСТАЛЛОВ AgIn_5S_8 В СВЧ-ДИАПАЗОНЕ

Г.А. Пухир, Т.Г. Баругу

Соединение AgIn_5S_8 образуется в разрезе $\text{Ag}_2\text{S}-\text{In}_2\text{S}_3$ и относится к дефектным полупроводникам с концентрацией вакансий в катионной подрешетке $\sim 25\%$. В связи с наличием значительного количества дефектов электрические свойства этого соединения практически не изменяются при различных радиационных воздействиях, что позволяет выделить соединение AgIn_5S_8 в класс перспективных для создания ряда новых высокоэффективных радиационно-стойких оптоэлектронных приборов [1], [2]. Определенный интерес представляют электромагнитные свойства новых высокотехнологичных кристаллов в радиочастотном диапазоне и возможность их использования для создания экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) и экранирующих покрытий. В работе проведены исследования экранирующих характеристик порошка монокристаллов AgIn_5S_8 в диапазоне 8...12 ГГц. Монокристаллы выращивали методом Бриджмена. Измерение характеристик ослабления и отражения проводилось с помощью панорамного измерителя КСВН и ослабления Я2Р-67 с использованием генератора ГКЧ-61 в диапазоне 8...12 ГГц. Ослабление ЭМИ образцами толщиной порядка 0,5 мм составляет порядка 6 дБ с равномерной дисперсией. Коэффициент отражения для исследуемых образцов на основе порошка AgIn_5S_8 составляет $-3...-4$ дБ в диапазоне 8...12 ГГц. Полученные результаты можно учитывать при необходимости электромагнитной совместимости компонентов при проектировании радио- и оптоэлектронных приборов и устройств. Применение порошков монокристаллов AgIn_5S_8 перспективно также для создания тонкопленочных экранирующих покрытий, эффективных в СВЧ-диапазоне.

Литература

1. Боднар, И.В. Выращивание и свойства монокристаллов AgIn_5S_8 / И.В. Боднар, Х.Т.М. Альрекаби, Т.Г. Баругу // Доклады БГУИР. – 2016. – №5(99). – С. 67–72.
2. Paorici, C. Crystal growth and properties of the AgIn_5S_8 compound / C. Paorici, L. Zanotti, N. Romeo, G. Sberveglieri, L. Tarricone // Materials Research Bulletin. – 1977. – Vol.12, Iss. 12. – P. 1207–1211.

СЛОЖНОКОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАДИОПОГЛОТИТЕЛЕЙ ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ 8–12 ГГц

Г.А. Пухир, Т.А. Пулко, В.С. Колбун, Н.В. Насонова

Для известных типов конструкций радиопоглотителей (резонансных, градиентных, многослойных, с геометрически неоднородной поверхностью) применяются различные