

ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНО-ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕГНЕТОМАГНИТНОГО КОМПОЗИТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В НЕЛИНЕЙНЫХ ФОРМИРУЮЩИХ ЛИНИЯХ

Резинкин О.Л., Ревуцкий В.И.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Использование композитных сегнетомагнитных активных диэлектрических сред позволяет создавать нелинейные формирующие линии (НФЛ) с неизменным волновым сопротивлением. Это создает возможность для достижения согласования выходного сопротивления НФЛ с нагрузкой.

Аэрозольно-вакуумное напыление является новым высокотехнологичным методом формирования нелинейных композитных материалов. Формирование слоя сегнетомагнитного композита осуществляется при комнатной температуре. Высокая степень измельчения керамики позволяет получить прочные толстые слои покрытия с мелкой поликристаллической структурой, малыми размерами сегнетоэлектрических и магнитных доменов и минимизированной электрической вязкостью. Благодаря этому метод можно считать перспективным для синтеза нелинейных активных диэлектрических сред НФЛ, пригодных к использованию в высоковольтной импульсной технике.

При синтезе сегнетомагнитного композита ускоряющий газ (в данном случае – азот) в аэрозольной камере смешивается с наносимым порошком (сегнетокерамика), и поступает в сопло, расположенное в вакуумной камере напротив подложки, на которую производится нанесение покрытия. Молекулярно-кинетическое взаимодействие частиц порошка с ускоряемым газом в сопле приводит к ускорению аэрозоля, в результате чего на срезе сопла частицы керамики приобретают околосветовую скорость. Сталкиваясь с поверхностью подложки в процессе высокоскоростного удара, частицы закрепляются на ней, формируя сплошное покрытие.

Важным фактором, позволяющим достичь высокой адгезии полученных покрытий, является деформация и растрескивание напыляемых частиц и подложки, происходящие при их непосредственном контакте. В процессе напыления происходит самопроизвольное очищение поверхности подложки от загрязнений и оксидной пленки. Не закрепившиеся на подложке частицы порошка также выбиваются и уносятся потоком аэрозоля из зоны синтеза. Это способствует быстрому росту на подложке плотного слоя синтезированного керамического покрытия.

В качестве исходного сегнетокерамического либо ферритового сырья целесообразно применение мелкодисперсных (основная фракция 50 – 200 нм) порошковых материалов, полученных методом криогенного аэродинамического помола. Данный метод помола позволяет получать порошки, частицы которого имеют наклеп и интенсивно растрескиваются при столкновении с подложкой и имеющимся на ней слоем синтезированного покрытия. Это существенно повышает скорость роста толщины сегнетомагнитного покрытия при аэрозольно-вакуумном напылении.