

## ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОГНЕСТОЙКИХ КРАСОК И АМОРФНОГО УГЛЕРОДА

Е.С. БЕЛОУСОВА, Л.М. ЛЫНЬКОВ,  
АБДУЛСАЛАМ МУФТАХ АБУЛЬКАСЕМ МОХАМЕД

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь  
elena1belousova@gmail.com*

Композиционные материалы на основе углерода широко используются для изготовления экранов электромагнитного излучения. Одним из наполнителей композиционных материалов является аморфный углерод (сажа), которая обладает большим спектром свойств, самое важное свойство – высокая электропроводность. В данной работе представлено исследование коэффициента отражения и передачи электромагнитного излучения огнестойкой краски с добавлением сажи в диапазоне частот 8–12 ГГц.

*Ключевые слова:* экраны электромагнитного излучения, огнестойкая краска, аморфный углерод, сажа.

На сегодняшний день перспективным является создание экранирующих отделочных строительных материалов на основе нанопорошкообразных наполнителей, обладающих за счет своей размерности особыми свойствами. Предпочтительно использование электропроводных углеродсодержащих минералов в порошкообразном виде [1].

Использование аморфного углерода в виде саж обусловлено высокой дисперсностью таких углеродных материалов и их большим электросопротивлением. Структура и свойства различных саж оказывают решающее значение на свойства экранирующих и поглощающих электромагнитное излучение материалов. Важнейшими характеристиками сажи являются: дисперсность, малый размер первичной структуры (100–3000 нм), малое количество примесей, формирование вторичных структур, электропроводность.

Целью работы было исследования коэффициента отражения и передачи электромагнитного излучения огнестойких красок при добавлении сажи.

В качестве огнестойкой краски был выбран огнезащитный состав марки «Агни-Терм М», который представляет собой суспензию пигментов, реактивных и инертных наполнителей в стабилизированной водной дисперсии синтетических полимеров с модифицирующими добавками. Огнестойкое покрытие «АгниТерм М» обеспечивает пассивную противопожарную защиту путем образования под воздействием высокой температуры трудногорючего пенообразного термоизолирующего слоя (кокса) [2]. В огнестойкую краску было добавлено 10 мас. % строительной сажи (технический углерод П-803), полученная смесь наносилась равномерным слоем толщиной 0,7 мм на прессованное целлюлозное основание толщиной 1,8 мм.

Для исследования экранирующих характеристик огнестойкой краски с добавлением сажи использовались панорамный измеритель ослабления и КСВН Я2Р-67 с ГКЧ-61 и волноводным трактом, который обеспечивает выделение и детектирование уровней падающей и отраженной волн электромагнитного излучения, прошедших и отраженных от образца. Измерения проводились в диапазоне 8...12 ГГц, т.к. этот диапазон используется в военной отрасли. На рис. 1, 2 представлены частотные зависимости коэффициента отражения и передачи исследуемой огнестойкой краски и краски с добавлением сажи.

Коэффициент передачи электромагнитной энергии (рис. 1) огнестойкой краски составляет  $-3,8 \dots -5,3$  дБ в диапазоне частот  $8 \dots 12$  ГГц, при добавлении сажи в состав краски частотная характеристика коэффициента передачи существенно не изменяется. Коэффициент отражения электромагнитного излучения от поверхности огнестойкой краски составляет  $-4,2 \dots -4,7$  дБ, добавка сажи в состав краски уменьшает коэффициент отражения на  $1 \dots 1,4$  дБ (рис. 2, а).



Рис. 1. Частотные зависимости коэффициента передачи огнестойкой краски

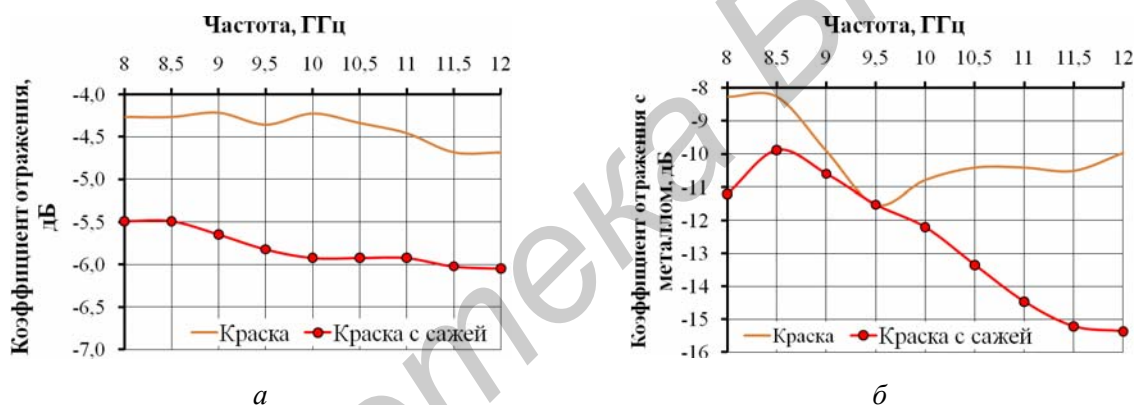


Рис. 2 Частотные зависимости коэффициента отражения огнестойкой краски: а – без металлического отражателя; б – с металлическим отражателем

При нанесении огнестойкой краски на металлическую поверхность коэффициент отражения электромагнитного излучения составляет  $-8,2 \dots -11$  дБ, при добавлении сажи:  $-9,8 \dots -15,4$  дБ (рис. 2, б). Коэффициент отражения огнестойкой краской объясняется высоким содержанием в ее составе пигментов, реактивных и инертных наполнителей в стабилизированной водной дисперсии, добавление электропроводного углеродного порошка сажи увеличивает диэлектрические свойства краски и обеспечивает низкий коэффициент отражения. Огнестойкую краску «АгниТерм М» с добавлением 10 мас. % сажи можно использовать для нанесения на металлические поверхности высокочастотного оборудования.

#### Список литературы

- 1 Белоусова Е.С. // Матер. II Респ. научн. конф. «Актуальные вопросы физики и техники». Гомель, 18 апреля 2013 г. С. 15–18.
- 2 АгниТерм М – пенящаяся защита для металла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lablimen.com/Catalog/view\\_10](http://lablimen.com/Catalog/view_10). – Дата доступа: 11.01.2014.