

# УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИЕ ГИБКИЕ ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ

Белоусова Е.С., Мохамед А.М.А., Лыньков Л.М.,  
Аль-Махдави М.С.Х.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь*

На сегодняшний день при проектировании углеродосодержащих экранов электромагнитного излучения ставятся задачи эффективности подавления сигналов определенного частотного диапазона, уменьшения массогабаритных характеристик конструкций, упрощение технологического процесса производства. При этом одной из проблем является выбор основ для конструкций экранов электромагнитного излучения, которые должны обладать физико-механическими свойствами гибкости, прочности, легкости и т. п. С этой точки зрения, можно предположить, что волокнистые и пористые вспененные материалы являются наиболее перспективными. Инкорпорирование в них различных порошковых материалов может обеспечить улучшение их экранирующих характеристик. Благодаря наноразмерности частиц углерода (13–120 нм) предложена методика создания гибких материалов, экранирующих электромагнитное излучение, на основе пропитки волокнистых тканей клеевыми углеродосодержащими растворами. Идея данной методики состоит в заполнении частицами углерода микропор материала [1].

На основе разработанной методики были изготовлены следующие образцы: образец № 1 (синтетический волокнистый материал, пропитанный водным щелочным раствором силикатов натрия (силикатный клей) с добавлением технического углерода); образец № 2 (синтетический

волокнистый материал, пропитанный эмульсией поливинилацетата (клей ПВА) с добавлением технического углерода); образец № 3 (эластичный пенополиуретан (поролон), пропитанный водным щелочным раствором силикатов натрия (силикатный клей) с добавлением технического углерода); образец № 4 (эластичный пенополиуретан (поролон), пропитанный эмульсией поливинилацетата (клей ПВА) с добавлением технического углерода).

Наименьший коэффициент отражения получен для образца № 1, его значения изменяются в пределах  $-13,5 \dots -15,7$  дБ в диапазоне частот 8–12 ГГц, при этом коэффициент передачи составляет  $-9$  дБ. Для образца № 2 коэффициент отражения и коэффициент передачи также имеют низкие значения,  $-11 \dots -14$  дБ и  $-6 \dots -7,7$  дБ соответственно, что объясняется равномерным распределением углеродных агломератов в структуре волокнистого материала. Исследование коэффициента передачи образцов пенополиуретана, пропитанных углеродосодержащими клеевыми составами, показал, что при использовании эмульсии поливинилацетата с добавлением технического углерода (образец № 4) коэффициент передачи составляет  $-6,2 \dots -8,1$  дБ в диапазоне частот 8–12 ГГц. Наименьший коэффициент передачи ( $-9,5 \dots -11$  дБ) получен для пенополиуретана, пропитанного силикатным клеем с добавлением технического углерода (образец № 3), что обусловлено скоплением большого количества частиц углерода у поверхности пенополиуретана. Для пенополиуретана, пропитанного силикатным углеродосодержащим клеем, значение коэффициента отражения изменяется в пределах  $-8,8 \dots -9,4$  дБ в диапазоне частот 8–12 ГГц при измерениях в режиме согласованной нагрузки и короткого замыкания. Наименьший коэффициент отражения ( $-8,3 \dots -12,3$  дБ) получен для образца пенополиуретана, пропитанного эмульсией поливинилацетата (образец № 4) с добавлением технического углерода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова, Е.С. Гибкие углеродосодержащие поглотители электромагнитного излучения на основе волокнистых материалов / Е.С. Белоусова, А.М.А. Мохамед, Я.Т.А. Аль-Адеми // Доклады БГУИР. – 2017. – № 2 (104). – С. 63–68.