

использовался тепловизор MobIR M4 (разрешение  $0,12^{\circ}\text{C}$ ), показывающий распределение температурных полей по поверхности образцов в спектральном диапазоне  $8\text{...}12\text{ мкм}$ . Источник инфракрасного излучения генерировал направленный поток воздуха с температурой  $80^{\circ}\text{C}$  при температуре окружающей среды  $24^{\circ}\text{C}$ . Нагревание исследуемых образцов производилось равномерно, до стабилизации температуры поверхности образца. Были получены термограммы комбинированных покрытий на основе штукатурной смеси с добавлением вспученного вермикулита толщиной  $10\text{ мм}$  (образец № 1),  $20\text{ мм}$  (образец №2) и  $30\text{ мм}$  (образец №3). Установлено, что для образца № 1 кратность снижения температуры экрана относительно температуры источника излучения составила  $2,4$  раза. Увеличение толщины образца в  $2$  раза (образец № 2) позволяет увеличить кратность снижения температуры до  $4,3$  раз, а при толщине образца  $30\text{ мм}$  (образец №3) — до  $6$  раз. Установлено, что в диапазоне частот  $8\text{...}17\text{ ГГц}$  образец №3 обладает наилучшими значениями коэффициента отражения ЭМИ ( $-8\text{...}-10\text{ дБ}$ ) при значениях коэффициента передачи ЭМИ  $-5\text{...}-10\text{ дБ}$ .

Полученные результаты исследований позволяют предложить применение разработанных комбинированных покрытий с экранирующими свойствами в диапазоне частот  $8\text{...}17\text{ ГГц}$  и диапазоне длин волн  $8\text{...}12\text{ мкм}$  для отделки жилых и производственных помещений.

### **ВЛИЯНИЕ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ**

И.А. Грабарь, Н.В. Насонова

При разработке экранов ЭМИ важно учитывать особенности взаимодействия электромагнитного излучения сверхвысокочастотного диапазона с водными структурами в различных состояниях. Взаимодействие воды с электромагнитным излучением различных диапазонов связано с тем, что вода представляет собой полярный диэлектрик с максимумом потерь в диапазоне СВЧ.

Целью работы являлось исследование изменения диэлектрической проницаемости пористых волокнистых материалов в зависимости от концентрации воды и ее структуры.

Для проведения исследований были изготовлены образцы размером  $50\times 50\text{ см}$ . В качестве образцов использовались волокнистые матрицы на основе синтетических и натуральных волокон с различной концентрацией водного раствора в объеме ткани. Толщина образцов составляла  $1,3\text{ мм}$  и  $1,2\text{ мм}$  соответственно. Влажность матриц изменялось в пределах  $10\text{...}55\%$  мас. с шагом  $5\%$ .

В ходе исследования были получены частотные зависимости комплексных параметров диэлектрической проницаемости для исследованных волокнистых матриц с различным влажностью.

Результаты исследований на частоте  $10\text{ ГГц}$  показали, что увеличение влажности волокнистой матрицы выражается в росте величины диэлектрической проницаемости от  $2,5\text{...}10$  для влажности  $10\text{...}40\%$  мас. до  $20\text{...}40$  при максимальном насыщении пористой матрицы водой ( $50\text{...}70\%$  мас.). Зависимость диэлектрической проницаемости водосодержащих целлюлозных матриц от массовой доли воды также нелинейна и в диапазоне влажностей  $15\text{...}55\%$  диэлектрическая проницаемость увеличивается с  $15$  до  $58$  с точкой кроссовера в области  $40\%$  мас.

Характер полученных кривых показывает значительное влияние связанной воды на диэлектрическую проницаемость влажностных волокнистых материалов, что должно учитываться при разработке математической модели диэлектрических свойств исследуемых материалов.

### **АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ОШИБОК САМОНАСТРОЙКИ ДВУХКАНАЛЬНОГО АВТОКОМПЕНСАТОРА МЕШАЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

И.Н. Давыденко, А.П. Шумский

В докладе рассматривается анализ влияния динамических ошибок самонастройки весовых коэффициентов на эффективность двухканального автокомпенсатора мешающих излучений, реализующего критерий минимума остатков помехи и градиентный метод самонастройки. Анализ проводится для случая вращающихся линейной синфазной антенны и двух дополнительных слабонаправленных антенных элементов, которые используются для реализации компенсационных каналов. Получены выражения для оценки влияния динамических ошибок на мощность остатков компенсации двух точечных источников некоррелированных помех, а также характеристики задающих воздействий контуров самонастройки.