

СВЧ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ РАСТВОРОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

В повседневной жизни нежелательные электромагнитные излучения представляют серьезную угрозу для функционирования электронной техники и организма человека, что обуславливает необходимость использования радиопоглощающих и экранирующих материалов с высокой эффективностью в широком диапазоне частот. Перспективным является создание композиционных материалов, содержащих металлические кластеры.

Использование жидких сред на основе водных растворов, закрепляемых в пористых матрицах, перспективно для создания электромагнитных экранов широкого диапазона частот, что обуславливает актуальность разработки процессов синтеза гетерофазных композиционных материалов на основе никель - и кобальтсодержащих растворов и изучения закономерностей взаимодействия электромагнитного излучения с такими материалами [1].

В качестве основы для синтеза использовался волокнистый полиакрилонитрил (ПАН). Для эксперимента были выбраны образцы машинно-вязаного полотна размером 5x5 см и толщиной порядка 1 мм. Была выбрана методика синтеза, состоящая из четырех последовательных этапов. На первом этапе производилась химическая сорбция ионов Ni^{2+} или Co^{2+} на поверхности волокна из 1M водного раствора $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ или $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ соответственно, на втором – восстановление металлических частиц на поверхности полотна путем последовательной обработки образцов в растворах соли металла и восстановителя для достижения требуемой концентрации металла. На четвертом этапе осуществлялась герметизация образцов в прозрачную барьерную двухслойную пленку для предотвращения окисления металлических кластеров кислородом воздуха после полного высыхания образцов на воздухе и без предварительной сушки. В результате синтеза волокна изменяли окраску: на зеленоватую после сорбции ионов из раствора сернистого никеля и красновато-белую – сернистого кобальта, насыщенно черную после восстановления, что свидетельствует о формировании мелкодисперсного металлосодержащего осадка [2].

Синтезированные волокнистые материалы отличались высокой химической активностью по отношению к парам воды и кислороду воздуха, что отражалось в изменении окраски волокон и значений ослабления электромагнитной энергии негерметизированными образцами. Экспериментально показано, что материалы обладают достаточно высоким коэффициентом

отражения электромагнитного излучения в диапазоне частот 8 – 12 ГГц (рис. 1).

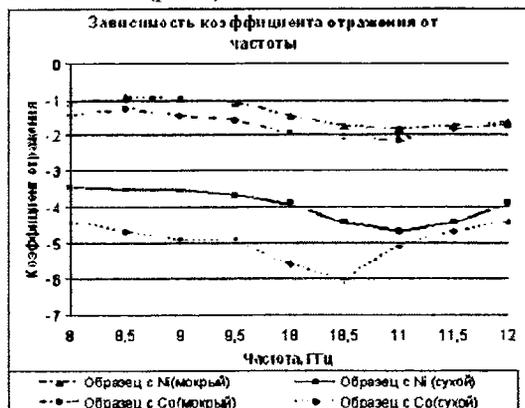


Рис. 1 Зависимость коэффициента отражения от частоты

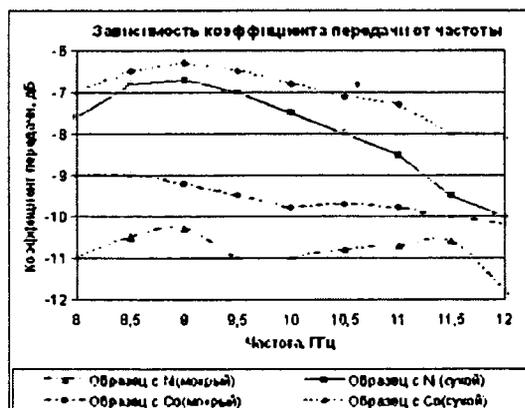


Рис. 2 Зависимость коэффициента передачи от частоты

Измерения ослабления и коэффициента передачи ЭМВ образцами непосредственно после синтеза показали, что эффективность таких экранов составляет в среднем 15 дБ в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц. После выдержки образцов при нормальных условиях в течение 2 недель значение ослабления уменьшилось до 11 дБ (рис. 2).

Основные факторы, требующие дальнейших исследований – стабильность характеристик во времени и предотвращение окисления образцов, а также рассмотрение вопроса снижения коэффициента отражения.

Литература

1. Свиридов В.В., Воробьева Т.Н., Гаевская Т.В., Степанова Л.И. Химическое осаждение металлов из водных растворов. / Под ред. Свиридова В.В., Мн., 1987, 270 с.
2. Богуш В.А., Борботько Т.В., Гусинский А.В., Лыньков Л.М., Тамело А.А. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты. / Под ред. Лынькова Л.М. Мн., 2003, 400 с