

ПОЛИМЕРНЫЕ ВОДОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СРЕДСТВ ЭКРАНИРОВАНИЯ

Ю.В. СМИРНОВ, Т.А. ПУЛКО

Изучение деталей процессов набухания дисперсных гидрогелей в воде и других полярных жидкостях, а также процессов адсорбции ими паров растворителей различной природы имеет исключительно важное значение при создании водосодержащих экранирующих материалов со стабильными свойствами. Для повышения стабильности водосодержащих материалов предложено использование полимерного комплекса на основе гидрогеля в составе синтетического полимера с добавлением поливинилового спирта, которые отличаются высокими абсорбирующими свойствами. В результате получен гибкий полимерный водосодержащий материал с неоднородной структурой и неравномерным распределением водных растворов по объёму материала. Эффективность экранирования исследуемых материалов в диапазоне СВЧ характеризуется коэффициентом ослабления энергии ЭМИ и коэффициентом отражения электромагнитных волн от экрана. Измерения проводились после проведения стандартных калибровок в диапазоне частот 8,0–11,5 ГГц.

Разработанные образцы материалов толщиной 0,3 мм обеспечивают ослабление ЭМИ порядка 2,8–3,9 дБ, при коэффициенте отражения ЭМИ в пределах –8,6÷–10,8 дБ. Исследования показали, что образцы водосодержащих полимерных материалов в диапазоне частот 8,0–11,5 ГГц обеспечивают эффективность экранирования, вследствие диэлектрических потерь, обусловленных стабильным уровнем водосодержания образцов. Следовательно, предложенная методика стабилизации уровня влагосодержания материалов путём инкапсулирования водных растворов в объёме полимерных гидрогелей, обеспечивает эффективность экранирования элементов конструкций экранов ЭМИ на основе капиллярно-пористых материалов в течение длительного периода эксплуатации

ИМИТАТОРЫ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

ЯХИЯ ТАХА АЛЬ-АДАМИ, Т.А. ПУЛКО, М.В. ДАВЫДОВ

Для защиты биологических тканей и в целом организма человека от воздействия СВЧ-излучений и имитации биологической ткани при проведении медико-биологических экспериментов предлагаются принципиально новые защитные средства, ослабляющие ЭМИ СВЧ диапазона и экологически совместимые с человеческим организмом.

Исследовались образцы композиционных материалов на основе волокнистого материала, пропитанных раствором натриевой соли соляной кислоты различной концентрации. Для оценки импедансных свойств композиционных влагосодержащих структур проводилось измерение комплексного сопротивления в диапазоне частот 25 ГГц–1 МГц, методом наложения стандартных пластинчатых металлических электродов размером 60×30 мм. Для исследования экранирующих характеристик разработанных образцов композиционных материалов использовались панорамные измерители КСВН и ослабления в диапазоне частот 8,0–11,5 ГГц после проведения стандартных калибровок на прохождение и отражение.

Комплексное сопротивление образцов, пропитанных раствором 20% масс. Концентрации находится в пределах 0,37–4,45 кОм, что соответствует комплексному сопротивлению кожных покровов человека ($\pm 0,25$ кОм). В исследованных диапазонах частот образцы композиционных материалов толщиной 3 мм обеспечивают ослабление ЭМИ порядка 11,5–15,5 дБ при коэффициенте отражения ЭМИ образцов находится в пределах $-3,4 \div -5,1$ дБ в диапазоне частот 8,0–11,5 ГГц.

Электрические свойства и диэлектрическая проницаемость полученных образцов обладают дисперсией, связанной с состоянием заряженных частиц при действии электромагнитных полей различной частоты, что указывает на различие механизмов поляризации материала в разных частотных диапазонах, в которых запаздывание ориентационной поляризации различных волокнистых структур и макромолекул относительно изменения электромагнитных полей минимально. Это позволяет использовать их для имитации кожных и подкожных покровов тела человека, и защиты от воздействия ЭМИ СВЧ диапазона.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВЫХ ПИРОПРИЕМНИКОВ

В.А. СТОЛЕР, Д.В. СТОЛЕР

В приборах наблюдения и системах охраны объектов народного хозяйства все чаще используется одна из таких групп тепловых приемников, как пироэлектрические, принцип действия которых основан на использовании пироэлектрического эффекта, заключающегося в изменении поляризации сегнетоэлектрика во времени при воздействии на него потока излучения. Пироэлектрические приемники обладают рядом достоинств: хорошее быстродействие при высокой пороговой чувствительности; большое значение коэффициента преобразования; большой динамический диапазон.

В зависимости от назначения пироприемников основной акцент при выборе сегнетоэлектрика ставится или на комплекс его физических свойств для достижения заданных эксплуатационных характеристик, или на конструктивно-технологические возможности материалов для варьирования их геометрическими размерами и формой.

Применяются несколько вариантов конструкции: продольного типа, когда направление потока излучения параллельно пироэлектрическому току в кристалле; поперечного типа, когда направление потока излучения перпендикулярно пиротоку в кристалле. Для исключения влияния фонового излучения и больших перепадов температуры окружающей среды и получения знакопеременного выходного напряжения при перемещении сфокусированного изображения объекта по поверхности пироприемника применяют четное количество кристаллов, соединенных последовательно с чередующейся полярированностью.

Из известных монокристаллических сегнетоэлектриков таких как танталат лития, ниобат бария-стронция вызывает интерес триглицинсульфат и его изомеры, на основе которых получают неплохие пироэлектрические приемники излучения [1]. Исследование характеристик и структуры кристаллов, точки фазового перехода, коэффициента теплового расширения триглицинсульфата говорит о его перспективности.

Литература

1. Столер В.А., Столер Д.В. // Сборник тез. докл. VIII Белорусско-российской НТК «Технические средства защиты информации», 24–28 мая 2010 г., Браслав. Минск: БГУИР, 2010, С. 79–80.