

Исследуемые образцы 1 группы ($d=0,5$ мм) в диапазоне частот 8...12, ГГц обеспечивают ослабление ЭМИ порядка более 40 дБ при коэффициенте отражения ЭМИ в пределах $-2...-4$ дБ. Образцы 2 группы характеризуются равномерной характеристикой ослаблением ЭМИ в пределах 9...10 дБ при коэффициенте отражения ЭМИ $-4...-12$ дБ. Воздействие низких температур (до -20°C) и высоких температур (до 160°C) существенно не сказалось на экранирующих характеристиках обеих групп образцов, благодаря регенерации свойств используемого растворного наполнителя и структурой волокон используемых материалов основы.

Установлена эффективность экранирования ЭМИ в диапазоне частот 8...12 ГГц исследуемыми образцами экранирующих раствородержающих экранов на основе волокнистых материалов, с использованием гигроскопичного раствора, отличающегося регенерацией свойств, что позволяет повысить конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры экранов ЭМИ широкого спектра применения.

РАДИОЭКРАНИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ВЛАГОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КЕРАМЗИТА

С.Э. САВАНОВИЧ, В.Б. СОКОЛОВ

Одним из физически обоснованных и надежных способов снижения уровня электромагнитных излучений (ЭМИ) средств вычислительной техники (СВТ) для решения задач электромагнитной совместимости, защиты информации и биологических объектов является экранирование, как отдельных блоков аппаратуры, так и помещения в целом, где размещаются средства обработки информации.

Перспективным направлением в разработке экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) является создание конструкций экранов на основе пористых влагосодержащих материалов, отвечающих заданным требованиям экранирования.

Для определения в частотном диапазоне 0,7...17 ГГц радиоэкранирующих свойств электромагнитных экранов на основе влагосодержащего керамзита, материала характеризующегося высокой удельной пористостью, разработаны конструкции экранов ЭМИ в виде твердотельных модулей с плоской формой поверхности. Перед заполнением модулей керамзит пропитывался водными растворами щелочного мыла, хлорида натрия и карбоната натрия с концентрациями растворенных веществ 5%, 10% и 20%.

По результатам исследований установлено, что лучшими радиоэкранирующими характеристиками в исследуемом диапазоне обладают конструкции экрана ЭМИ с поверхностью плоской формы, заполненные влагосодержащим керамзитом, насыщенные водным раствором NaCl с концентрацией соли 20%.

ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭКРАНА ЭМИ НА ОСНОВЕ ВЛАГОСОДЕРЖАЩЕГО КЕРАМЗИТА

С.Э. САВАНОВИЧ, В.Б. СОКОЛОВ

Для создания конструкций экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) перспективным объектом исследования представляются влагосодержащие материалы, характеризующиеся широким рабочим диапазоном частот и высокой эффективностью. Радиоэкранирующие свойства конструкций экранов ЭМИ на основе влагосодержащих материалов определяются конструктивным исполнением и влагосодержанием, примесями и их концентрациями в водном растворе, структурой и свойствами матрицы основания, однако такие конструкции обладают большим весом.

Для минимизации массы конструкций экранов электромагнитного излучения предлагается использование пористых материалов, например керамзита, характеризующегося высокой удельной пористостью, что позволяет инкорпорировать в поры такого материала влагосодержащий наполнитель, и управляемо изменять его коэффициенты отражения и передачи за счет варьирования влагосодержания и концентрации раствора.

Проведено исследование влияния вязкости жидкого растворного наполнителя при температуре 20 С на влагосодержание конструкции экрана ЭМИ на основе влагосодержащего керамзита.

Керамзит пропитывался водой, водными растворами хлорида натрия с концентрациями соли 5%, 10% и 20%, водными растворами натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы с концентрациями растворенного вещества 1%, 2% и 3%, комбинацией в равных долях 2% водного раствора NaCl и 2% Na-КМЦ и комбинацией в равных долях 3% водного раствора NaCl и 3% Na-КМЦ. Вязкость воды составляла $1,00 \times 10^{-3}$ Па с, вязкость водных растворов NaCl в пределах $(1,16 \dots 1,56) \times 10^{-3}$ Па с, вязкость водных растворов Na-КМЦ в пределах $(0,41 \dots 2,54)$ Па с, комбинаций водных растворов NaCl и Na-КМЦ в пределах $(0,83 \dots 1,15)$ Па с и $(1,92 \dots 2,13)$ Па с соответственно.

По результатам исследований установлено, что инкорпорирование в поры керамзита комбинации в равных долях 2% и 3% водных растворов хлорида натрия и карбоксиметилцеллюлозы позволяет повысить влагосодержание конструкции экрана ЭМИ на основе влагосодержащего керамзита в пределах 23 ... 24%, 31 ... 32%.

ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА.

В.Б.СОКОЛОВ, С.Э.САВАНОВИЧ

При создании конструкций электромагнитных экранов особое внимание уделяется обеспечению их высокой эффективности при минимальной стоимости и массе. Для увеличения эффективности экранирования предлагается использовать нанопористый ископаемый минерал трепел.

Трепелы являются сложным полиминеральным образованием, состоящим из 5-ти тонко перемешанных фаз: опал-кристобалита, рентгеноаморфного опала, цеолитов, кальцита и монтмориллонита. Трепел в природном состоянии представляет собой пластичную глинистую породу с угловатыми включениями сравнительно крепкой опоки размером 2–7 см (твердость опоки по шкале Мооса — 3, трепела — 1). Естественная влажность трепела 20,7–74,1%, средняя 56,5%. Верхний предел пластичности трепелов — 26–84, нижний — 18–64, число пластичности 8–34, преобладает — 17–22. Консистенция трепелов изменяется от полутвердой до текучепластичной. Преобладающей фракцией в трепелах являются частицы менее 0,005 мм. Трепел обладает хорошими адсорбционными свойствами: активная площадь составляет $42,1 \text{ м}^2/\text{г}$, объем пор — $0,104633 \text{ см}^3/\text{грамм}$, средняя ширина пор — $9,76488 \text{ нм}$. Химический состав трепела представлен рядом оксидов (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , CO_2 , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , Fe_2O_3 , SO_3 , MnO , TiO_2).

В рамках настоящей работы было создано три экрана ЭМИ засыпного типа толщиной 5, 10 и 15 мм., у которых в качестве засыпки использовался природный трепел.

Анализ результатов исследования экранирующих характеристик образцов показал, что значения коэффициентов передачи образцов № 1, № 2, № 3 составляют $-5 \dots -13$ дБ, $-5 \dots -18$ дБ и $-10 \dots -21$ дБ при значениях коэффициентов отражения $-7 \dots -10$ дБ. Результаты представлены для частотного диапазона $0,8 \dots 18$ ГГц. Таким образом, использование данного минерала позволяет создавать конструкции экранов ЭМИ с