

автоматическое сохранение настроек отображения информации. Ниже приведено окно работающей программы при анализе полученных при «захвате» кадров.

Таким образом анализатор CAN - шины предназначен для наблюдения за шиной CAN с целью накопления информации для дальнейшего использования при разработке устройств, для этой шины.

Список использованных источников:

1. Беспалов А.В. Системы управления химико-технологическими процессами. – М.: Академкнига, 2001.
2. Вальков В. М., Вершин В. Е. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. – Ленинград: Политехника, 1991.
3. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. – Санкт-Петербург: СГЛА им. С.М. Кирова, 2006.

## ЭКРАНИРУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЛАГОСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ОЧИСТКИ ВАГРАНОЧНЫХ ГАЗОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Твердовский А. А.*

*Бойправ О. В. – м-р. техн. наук, ассистент*

В настоящее время при конструировании экранов электромагнитного излучения (ЭМИ), обеспечивающих потери энергии ЭМИ на магнитную проницаемость, широко применяются ферриты, основным преимуществом которых является технологичность, а недостатком – высокая стоимость. В связи с этим актуальной является задача поиска новых магнитных материалов, применение которых при конструировании экранов ЭМИ позволит снизить себестоимость последних.

Одним из таких материалов является шлам очистки ваграночных газов (ШОВГ). Он представляет собой порошкообразные отходы, являющиеся результатом фильтрации и обработки в осевом циклоне газов, поступающих из вагранок. Размер фракций и соотношение компонентов ШОВГ определяются тем, на каком этапе обработки он был отобран. В состав ШОВГ входят оксиды металлов: двух- и трехвалентного железа, алюминия, магния, калия, кальция и т. д. – а также оксиды кремния и серы. ШОВГ по своим магнитным свойствам, так же, как и ферриты, относится к ферромагнетикам: значение его относительной магнитной проницаемости зависит от величины индукции внешнего магнитного поля и составляет в зависимости от размера фракций 8...40, для него характерны явления остаточной намагниченности.

На основе ШОВГ могут быть реализованы как экраны ЭМИ композиционного типа, так и специальные экранирующие ЭМИ модули, изготавливаемые путем засыпания порошка в специальные емкости, выполненные из радиопрозрачного материала. При этом порошок ШОВГ может быть предварительно подвергнут специальной обработке, способствующей улучшению его экранирующих характеристик (например, термическому отжигу либо пропитке водными растворами).

В рамках настоящей работы было проведено исследование взаимосвязи между экранирующими характеристиками ШОВГ (размер фракций – 20 мкм) и уровнем влагосодержания в нем. Варьирование уровня влагосодержания в порошке ШОВГ осуществлялось путем пропитки его фракций водными растворами кальциевой соли соляной кислоты (хлорида кальция) различной концентрации. Повышение концентрации хлорида кальция в водном растворе, используемом для пропитки порошков, позволяет повысить уровень удерживаемой внутри их фракций влаги. В настоящей работе для пропитывания ШОВГ использовались 10 %-ый (при изготовлении образца №2) и 20 %-ый (при изготовлении образца №3) водные растворы хлорида кальция. Образец №1 был сформирован на основе сухого порошка ШОВГ. Образцы порошков засыпались в специальные герметизируемые чехлы, выполненные из полимерного материала. Толщина слоя порошка ШОВГ в чехле составила 3 мм.

При проведении измерений экранирующих характеристик (ослабления и коэффициентов отражения) изготовленных образцов использовалась установка, содержащая генератор качающейся частоты 61 и индикатор КСВН и ослабления Я2Р–67. Измерения проводились в частотном диапазоне 8...12 ГГц. В качестве излучателя и приемника сигнала использовались концы волноводов. Такой способ при малой толщине образца (до 3 мм) принимается эквивалентным использованию измерительной ячейки.

Индикатор Я2Р–67 работает по принципу раздельного выделения и непосредственного детектирования уровней падающей и отраженной волн. Сигнал, пропорциональный мощности, падающей на нагрузку, выделяется направленным детектором падающей волны (ДНпад). Ослабление, вносимое исследуемым образцом, определяется отношением сигналов, выделяемых ДНотр и ДНпад (рис. 1, а). Для нахождения коэффициента отражения образцов определяется сигнал, отраженный от исследуемой нагрузки и выделенный направленным детектором отраженной волны (ДНотр) (рис. 1, б).

На основе результатов проведенных измерений построены частотные зависимости коэффициентов отражения изготовленных образцов при отсутствии и наличии за ними металлической отражающей пластины (рис. 2, а) и ослабления ЭМИ (рис. 2, б).

Установлено, что увеличение уровня влагосодержания в порошке ШОВГ позволяет сократить разность между его коэффициентами отражения ЭМИ при наличии за ним металлической отражающей пластины и ее отсутствии. При этом увеличение уровня влагосодержания в порошке ШОВГ приводит к увеличению значений его ослабления ЭМИ. Это обусловлено различными механизмами взаимодействия ЭМИ с водой.

В жидкостях полярные молекулы – диполи – ориентируются под влиянием внешних электромагнитных полей, преодолевают силы внутреннего трения (вязкость), в результате чего энергия полей превращается в тепло, т.е. диэлектрические потери – часть энергии электромагнитного поля, которая рассеивается в воде в виде тепла. Выделяются

следующие основные виды диэлектрических потерь: потери на электропроводность, потери на поляризацию и релаксационные потери.

Протекание сквозного тока через воду в переменном электрическом поле приводит к диэлектрическим потерям на электропроводность. Вода относится к сильнополярным диэлектрикам, т.е. значение ее электропроводности составляет  $10^3 \dots 10^5 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

При взаимодействии ЭМИ радиочастотного диапазона с водой происходит поляризация ее диполей, приводящая к повышению тангенса угла диэлектрических потерь энергии ЭМИ. С ростом частоты диполи воды не успевают переориентироваться в пространстве за полупериод изменения электромагнитного поля. При этом возникают релаксационные потери энергии ЭМИ, связанные с тепловым движением полярных молекул.

Уровень описанных потерь ЭМИ тем выше в материале (порошке), чем выше уровень влагосодержания в нем.

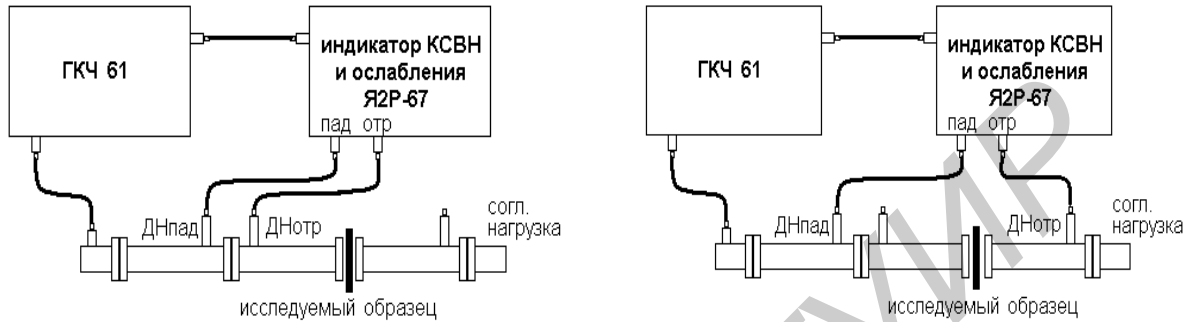


Рис. 1 – Структурная схема экспериментальной установки для определения: а – коэффициента отражения; б – ослабления изготовленных образцов

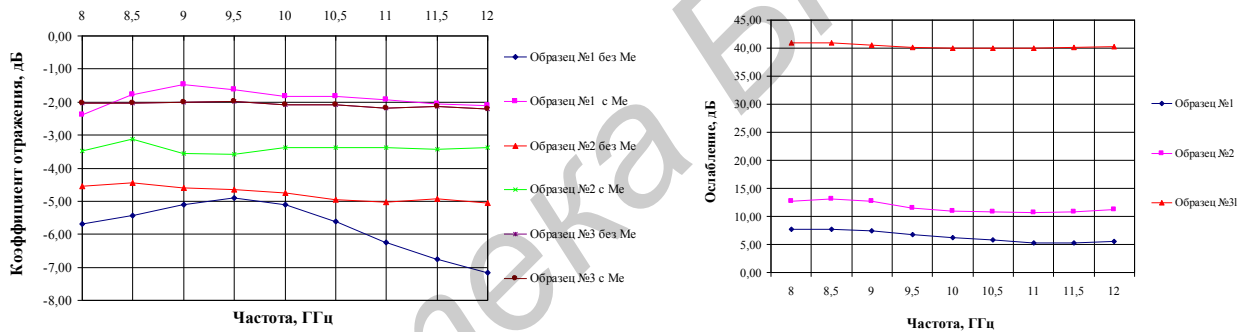


Рис. 2 – Частотные зависимости: а – коэффициентов отражения; б – ослабления изготовленных образцов

Таким образом, путем изменения уровня влагосодержания в ШОВГ, возможно управляемо изменять его экранирующие характеристики, а значит, и экранирующие характеристики конструкций, для изготовления которых он используется. Такие конструкции могут применяться для покрытия стен помещений, где располагается радиоэлектронное оборудование, в целях его защиты от внешних электромагнитных воздействий, которые способны повлиять на его работоспособность.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СПЕЦИАЛИСТА.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Шейко Т.С.

Пачинин В.И. зав.кафедрой ИСиТ, канд.техн.наук, доцент

Деятельность работников сферы управления (бухгалтеров, специалистов кредитно-банковской системы, плановиков, технологов, руководителей, конструкторов и т.д.) в настоящее время ориентирована на использование развитых технологий. Организация и реализация управленческих функций требует радикального изменения как самой технологии управления, так и технических средств обработки информации, среди которых главное место занимают персональные компьютеры. Они все более превращаются из систем автоматической переработки входной информации в средства накопления опыта управленческих работников, анализа, оценки и выработки наиболее эффективных экономических решений.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) определяется как совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающую конечному пользователю обработку данных и автоматизацию управленческих функций в конкретной предметной области.