

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОСЛАБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ, ПРОЙДЕННЫХ ЧЕРЕЗ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Нуруллаев Орзикул Убаевич

Джизакский политехнический институт
старший преподаватель кафедры “Электротехника”.

Аннотация: в статье рассмотрены электромагнитные поля (ЭМП), которые используются в качестве приема-передающего или управляющего каналов телекоммуникаций, разделенных по частоте, времени или коду с помощью различных радиотехнических устройств.

Abstract: the article considers electromagnetic fields (EMF), which are used as receiving, transmitting or controlling telecommunication channels separated by frequency, time or code using various radio engineering devices.

Ключевые слова: электромагнитные излучения (ЭМИ), электромагнитные поля (ЭМП), волновые процессы, радиотехническое устройство, антенное устройство, лабораторные установки, исследования процессов, структурная схема, электромагнитные поля.

Keywords: electromagnetic radiation (EMR), electromagnetic fields (EMF), wave processes, radio engineering device, antenna device, laboratory installations, process studies, block diagram, electromagnetic fields.

Активное использование электромагнитного ресурса, связанное с развитием систем передачи и дистанционной обработки информации, теле- и радиовещания, мобильных систем связи, радиолокации и радионавигации привело к появлению дополнительного электромагнитного фона. Электромагнитные поля (ЭМП) используются в качестве приема-передающего или управляющего каналов телекоммуникаций, разделенных по частоте, времени или коду с помощью различных радиотехнических устройств, при этом они локализованы в пространстве с помощью антенных устройств.

Электромагнитные излучения (ЭМИ) радиочастотного диапазона, сформированные различными многочисленными радиоэлектронными средствами телекоммуникаций, отличаются от естественного электромагнитного фона частотными, модуляционными и мощностными характеристиками и вносят свой вклад в процесс воздействия на живые организмы, включая человека. Зачастую такое воздействие вызывает их отрицательную реакцию, проявляющуюся в ухудшении их биологических параметров. В связи с этим, очень актуальной становится задача изучения различных волновых процессов, возникающих при передаче информации посредством ЭМП в различных средах. Так, с практической точки зрения предлагается вариант разработки учебной лабораторной установки по исследованию ослабления электромагнитных полей, пройденных через строительные материалы.

Актуальность изучения и исследования в учебном процессе электромагнитных свойств современных материалов, используемых при строительстве зданий, обуславливается необходимостью учета воздействия ЭМИ на живые организмы, что весьма существенно и необходимо при планировании и проектировании беспроводных систем телекоммуникаций, т.е., по сути, учета фактора защиты человека от ЭМИ и обеспечения качественной связи. Способность материалов поглощать или рассеивать ЭМП определяется их электродинамическими свойствами, характеризующимися такими параметрами как относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости и удельная проводимость, величины которых входят в расчетные выражения для описания процессов распространения ЭМП в рассматриваемых материалах.

Современные строительные материалы очень разнообразны по своим свойствам и выполняемым ими функциям. Городские здания строятся, исходя из архитектурных замыслов, а также из их назначения: жилые, общественные, офисные и т.п. При строительстве используются наряду с основными материалами (кирпич, бетон) разнообразные облицовочные

материалы, несущие на себе функции звуко- и термоизоляции, защиты от солнечного излучения и осадков, а также декоративные функции. Теперь же, в эпоху массового развития беспроводных систем телекоммуникаций и их постоянного функционирования практически во всех местах работы и проживания людей, строительные материалы должны нести еще одну важную функцию – обеспечение электромагнитной безопасности.

Строительные материалы оказывают влияние на ЭМИ, ослабляя уровень сигнала, проходящего через них. Степень ослабления определяется электродинамическими параметрами материалов, а также параметрами и характеристиками радиоволн. Кроме прохождения, в зависимости от вида материалов, возможно отражение от них радиоволн, частичное или полное. Знание процессов, возникающих на границах различных материалов (или непосредственно в них), позволяет оценивать степень влияния ЭМИ на человека и судить о его опасности. Для исследования ЭМП, проходящих через материалы, используемые в современном строительстве, предлагается лабораторная установка, структурная схема которой представлена на рисунке 1. Она позволяет проводить измерения уровня ослабления радиосигнала, проходящего через исследуемый материал. В состав установки входят УВЧ-генератор, передающая и приемная антенны логопериодического типа, аттенюатор, измерительный прибор и исследуемый материал, который размещается на пути распространения радиоволны от передающей антенны к приемной. Рабочий частотный диапазон измерений предлагается взять в пределах от 300 МГц до 3 ГГц, что соответствует части диапазона, используемой в настоящее время большинством беспроводных систем телекоммуникаций. В качестве исследуемых материалов могут быть выбраны следующие виды панелей:

- деревянная;
- стеклянная;
- гипсокартонная;
- композитная.

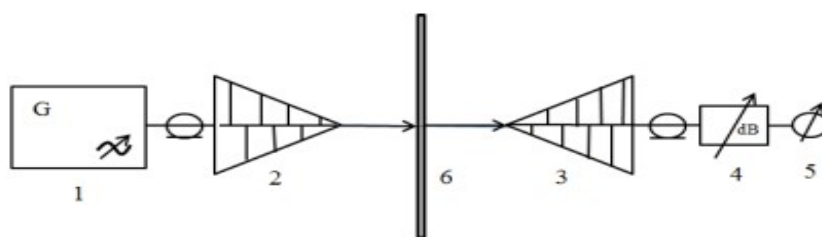


Рис.1. Структурная схема установки для исследования уровня ослабления радиосигнала, проходящего через материал:

1 –УВЧ-генератор, 2 – передающая антенна, 3 – приемная антенна, 4 – аттенюатор, 5 – измерительный прибор, 6 –исследуемый материал.

На лабораторной установке можно исследовать одновременно несколько материалов, представляющих собой композитные панели типа «сэндвич», для определения суммарной величины ослабления радиоволны. Примером таких материалов могут служить оконные рамы с двух- или трехслойными стеклопакетами. Исследования процессов прохождения радиоволн через различные материалы на данной установке сопряжены с некоторыми проблемами, которые необходимо решить для получения наиболее достоверных результатов. Они вызваны тем, что выбранный частотный диапазон исследований требует использования достаточно больших передающей и приемной антенн. Как было сказано, в данной установке используются логопериодические антенны, которые позволяют перекрыть диапазон 300...3000 МГц. Однако в активной зоне антенны, работающей на низкочастотной части диапазона, находятся довольно длинные вибраторы (длина одного плеча составляет 0,5 метра), а значит, размер всей антенны достаточно большой. Кроме того, расстояние между антеннами должно быть не менее нескольких длин волн, т.е. на низких частотах исследований это расстояние должно быть не менее пяти метров. И, наконец, размеры панелей должны быть также достаточно большими, чтобы уменьшить дифракционные процессы, возникающие на их кромках.

В заключение хотелось бы отметить, что данная учебная лабораторная установка по исследованию ослабления электромагнитных полей,

пройденных через строительные материалы, позволит рационально подойти к 90 планированию и оптимизации радиосетей, а также повысит интерес у студентов в изучении дисциплин, связанных с беспроводной связью.

Список литературы.

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 2 июня 2021 года № ПФ-624 «О коренном совершенствовании государственного управления в сфере технического регулирования».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 2 июня 2021 года PQ 5133 «О мерах по организации деятельности Агентства технического регулирования Узбекистана при Министерстве инвестиций и внешней торговли Республики Узбекистан».
3. Исматуллаев П. Р, Шертайлаков Г. М, Кудратов Ю.Х., Абдурахманов А.А., Разработка автоматических влагомеров для продуктов агропромышленного комплекса ISSN 2072-0297 «Молодой учёт». № 4 (108). февраль 2016 г.
4. Шертайлаков Гайрат Муродович, старший преподаватель; Каримов Шавкат, старший преподаватель; Абдурахманов Азиз Абдухаликович, ассистент; Кудратова Гульноза Тохировна Комментарий к номеру "Молодой учёный". № 6 (140) vi. февраль 2017 г. ISSN 2072-0297
5. Абдурахманов А. А. «Экономика и общество» №10(89) 2021 www.iupr.ru
РОЛ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
6. Абдурахманов Азиз Абдухаликович. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЦИФРОВУЮ ЭРУ||АКАДЕМИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ IF-7.4 Январь 2023 ТОМ 1 ВЫПУСК 7.
7. Мухаммадиев Б. С. УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ //Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 196-204.

8. Мухаммадиев Б. С. МАШИННЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ //E Conference Zone. – 2022. – С. 201-205.