

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЛАГОСОДЕРЖАЩИЕ КАПИЛЛЯРНО ПОРИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

И.С. ТЕРЕХ, Г.П. ТУРУК, А.В. РУБАНИК, Л.М. ЛЫНЬКОВ, Н.В. КОЛБУН

Сильные электромагнитные поля образуют во всех проводящих материалах большие токи [1]. В результате этого возможна деструкция токопроводящих дорожек в микрочипах и чувствительных электронных узлов. Посредством короткого, интенсивного импульса могут быть мгновенно парализовано производственное электронное оборудование различного назначения, а также финансовые центры, базы данных, военные сооружения [2].

Целью работы является исследование величины ослабления импульсного электромагнитного излучения образцов воды, влагосодержащих образцов целлюлозы, и машиновязаного материала в зависимости от толщины слоя образца.

Для измерений использовался импульсный генератор, измерительный аттенюатор, детекторный блок, осциллограф, и блоки питания. Структурная схема приведена на рис. 1. Генератор формирует электромагнитные импульсы с длительностью импульсов 400 нс и периодом повторения импульсов 50 Гц. Частота заполнения импульса равна 37 ГГц. Мощность в импульсе составляет 20 кВт.

В ходе измерений образец помещали между фланцами волноводов в первую измерительную зону (рис. 1), где импульсным источником формируются электромагнитные импульсы мощностью 20 кВт (средняя мощность 0,4 Вт). Форма электромагнитного импульса на выходе генератора и форма напряжения на выходе детекторного блока представлены на рис. 2, рис. 3 соответственно. Метод измерения ослабления образцов основан на компенсировании мощности измерительным аттенюатором таким образом, чтобы мощность электромагнитного импульса на входе измерительного блока с экраном и без него была одинаковой. Калибровка измерительной установки сводилась к установке такой мощности генератора, чтобы вершина импульса была различима на фоне помех. Затем, помещая образец в измерительную зону, мощность на входе измерителя увеличивается с помощью аттенюатора до уровня калибровки. Разница уровней ослабления аттенюатора являлась искомой величиной ослабления. Результаты исследования представлены на рис. 4.

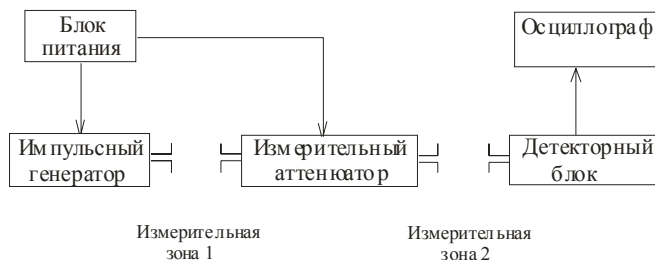


Рис. 1. Структурная схема измерительной установки

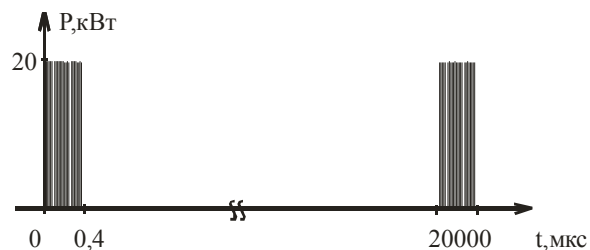


Рис. 2. Форма импульса на выходе импульсного генератора

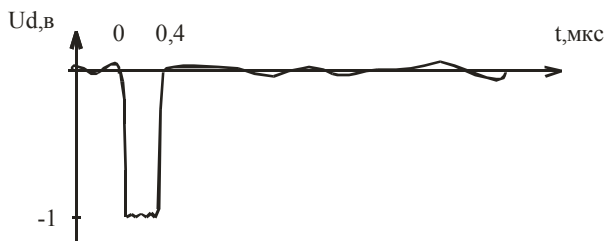


Рис. 3. Форма импульса напряжения на выходе детекторного блока

Герметизированный полиэтиленом водный образец, с толщиной слоя воды 3 мм позволяет обеспечить ослабление ЭМИ в 58 дБ, толщина слоя целлюлозы при этом значении ослабления должна быть увеличена примерно в 1,5 раза (рис. 3). С уменьшением толщины слоя воды ослабление электромагнитного излучения уменьшается, это обусловлено малой толщиной скин-слоя материалов для описанного выше излучения. Указанная закономерность проявляется в случае целлюлозы и машиновязаного материала. Величина ослабления изменяется от 15 дБ до 47 дБ для влагосодержащего образца целлюлозы и от 15 дБ до 29 дБ для влагосодержащего машиновязаного материала.

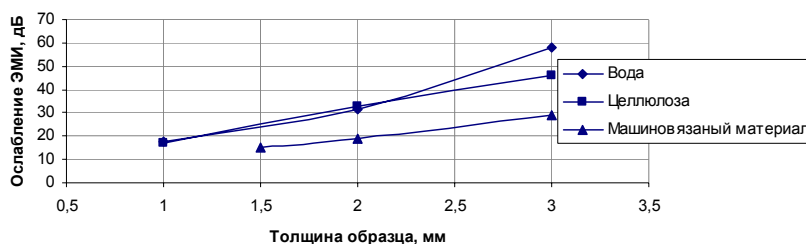


Рис. 4. Зависимость ослабления электромагнитного излучения образцов на основе воды влагосодержащих целлюлозы и машиновязаного полотна от толщины образца

В результате проведенной работы показано, что величина ослабления увеличивается с увеличением влагосодержания материала и толщины. При этом наибольшим ослаблением при одинаковых толщинах обладает герметизированный водный образец.

Литература

1. Рикетс Л.У., Бриджес Дж.Э., Майлетта Дж. Электромагнитный импульс и методы защиты: Пер. с англ. /Под ред. Н.А. Ухина. – М.: Атомиздат, 1979. – 328 с.
2. Лыньков Л.М., Борботько Т.В., Терех И.С., Электромагнитное оружие массового поражения и защита информации. Известия Белорусской Инженерной Академии № 1 (15)/2, Минск, 2003. Стр. 218-221.