

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Котов А.Р.

Белошицкий А.П. – к.т.н., доцент

Актуальность разработки высокоэффективных, широкополосных, технологичных и удобных в эксплуатации экранирующих средств обуславливается не только проблемами биологического воздействия электромагнитных излучений на организм человека, но и проблемами защиты информации от утечки по техническим каналам. Одними из наиболее перспективных для этих целей являются экраны электромагнитного излучения (ЭЭМИ) на основе композиционных материалов.

В докладе рассматривается методика измерения ослабления ЭЭМИ для стандартов связи GSM 900, GSM 1800, UMTS 900, UMTS 2100 и приводятся результаты исследования экранирующих свойств различных экранов на основе композиционных материалов для этих стандартов связи.

Измерения проводились с использованием схемы, показанной на рисунке 1. Базовая станция сотовой связи использовалась в качестве генератора испытательного сигнала. Тестовый терминал Nokia 6720c выступал в качестве приемного устройства. Данные об уровнях сигналов с этого терминала, при использовании ЭЭМИ и различных испытательных сигналов, передавались по кабельному соединению на персональный компьютер. В компьютере с помощью специализированного программного обеспечения выполнялась дальнейшая обработка результатов измерений с оценкой экранирующих свойств различных ЭЭМИ.



Рис. 1 – Схема измерений

Для проведения исследования были выбраны следующие экранирующие средства:

- экран электромагнитного излучения на основе модифицированных оксидов алюминия на алюминиевой фольге (экран №1);
- экран электромагнитного излучения на основе модифицированных оксидов алюминия на алюминиевой фольге (экран №2);
- экран электромагнитного излучения (эластичный пенополиуретан, содержащий частицы порошкообразного древесного угля) (экран №3);
- экран электромагнитного излучения на основе многослойного комбинированного материала (первый слой – хлопкополиэфирная ткань с наноструктурированным ферромагнитным микропроводом, пропитанная 45%-м водным раствором хлорида кальция; второй слой – полиуритановая мастика; третий слой – фольгированный пенополистирол) (экран №4);
- экран электромагнитного излучения на основе многослойного комбинированного материала (первый слой – хлопкополиэфирная ткань с наноструктурированным ферромагнитным микропроводом, пропитанная 45%-м водным раствором хлорида кальция; второй слой – фольгированный пенополистирол) (экран №5);
- экран электромагнитного излучения на основе многослойного комбинированного материала (первый слой – углеродосодержащий игольнопровивной материал, на поверхность которого, посредством распыленного клея нанесен порошковообразный шунгит; второй слой – фольгированный пенополистирол) (экран №6);
- фольгированная лавсановая пленка (экран №7);

В докладе приводятся результаты исследования различных ЭЭМИ на основе композиционных материалов. По результатам исследований средние уровни ослабления сигнала для каждого из ЭЭМИ в стандартах связи GSM 900, GSM 1800, UMTS 2100 и UMTS 900 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние уровни ослабления сигнала

Стандарт № экрана	GSM 900 (925,2 МГц)	GSM 1800 (1866 МГц)	UMTS 2100 (2137,6 МГц)	UMTS 900 (935 МГц)
	Уровень ослабления, dBm	Уровень ослабления, dBm	Уровень ослабления, dBm	Уровень ослабления, dBm
Экран №1	+10	-17	+8	+1
Экран №2	-4	-17	-0,1	0
Экран №3 (внутренняя сторона)	-10	-35	-20	-15
Экран №3 (внешняя сторона)	-6	-30	-2	-21
Экран №4 (внутренняя сторона)	-16	-21	-11	-27
Экран №4 (внешняя сторона)	-29	-30	-25	-24
Экран №5 (внутренняя сторона)	-15	-25	-17	-30
Экран №5 (внешняя сторона)	-27	-42	-12	-12
Экран №6 (внутренняя сторона)	-8	-30	-23	-20
Экран №6 (внешняя сторона)	-21	-42	-16	-25
Экран №7	-21	-20	-24	-30

В результате этих исследований было показано, что ЭЭМИ, изготовленный из эластичного пенополиуретана, содержащего частицы порошкообразного древесного угля (экран №3), является наиболее универсальным экранирующим средством для стандартов сотовой связи указанных выше.