

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

**ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ
СОВМЕСТИМОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ
(ЭМС – 2015)**

Сборник научных трудов первой международной
научно-технической конференции

Харьков 27 мая 2015 г.

Харьков 2015

УДК 621.37/.39

Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи (ЭМС-2015) : Сборник научных трудов первой международной научно-технической конференции, Харьков 27 мая 2015 г. / М-во образования и науки Украины, Харьковский национальный университет радиоэлектроники. – Харьков: ХНУРЭ, 2015. – 172 с.

В сборник включены научные доклады участников первой Международной научно-технической конференции «Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи» (ЭМС-2015).

Издание подготовлено кафедрой телекоммуникационных систем
<http://tcs.kharkov.ua/>

61166, Украина, Харьков, просп. Ленина, 14.
Тел./факс: +380 (57) 702-13-20,
+380 (57) 702-55-92.

E-mail: emc@picst.org
<http://emc-2015-ru.weebly.com/>

© Харьковский национальный
университет радиоэлектроники, 2015

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЦЕПЕЙ ДИСКРЕТНОЙ И АНАЛОГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ КАБЕЛЕЙ СЕТИ АБОНЕНТСКОГО ДОСТУПА

Бондаренко О.В., Рябушей А.И.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

65029, Одесса, ул. Кузнечная 1, каф. Волоконно-оптических линий связи, тел. (048) 705-04-55, E-mail: vols@onat.edu.ua

We studied the dependence of transitive attenuation at the near end A_0 on the line length l and the time of operation of the line for the assessment of electromagnetic compatibility of cable's circuits of subscriber access networks.

Электромагнитная совместимость цепей кабелей сетей абонентского доступа (САД) обеспечивает одновременную передачу разных типов информации, сигналами с различными параметрами.

Основные принципы решения проблемы электромагнитной совместимости цепей дискретной и аналоговой информации зависят от ряда факторов, в том числе от технического состояния кабелей, и в первую очередь от стабильности их параметров (коэффициента затухания, защищенности от переходных помех и переходного затухания на ближнем конце) [1], а также от выполнения условий электромагнитной совместимости (ЭМС) этих цепей.

Условия ЭМС определяют уровень взаимных помех в цепях различного назначения в одном кабеле, при котором обеспечиваются нормируемые достоверность и качество информации, передающейся дискретными и аналоговыми сигналами.

В свою очередь, условия ЭМС в ансамбле этих цепей обеспечивается выполнением норм переходного затухания между цепями на ближнем конце (A_0) на частоте 1000 Гц при заданных параметрах сигналов.

Одной из задач организации сетей абонентского доступа на базе существующих линий, является их физическое состояние, в первую очередь, по сопротивлению изоляции жил, рабочей емкости, асимметрии сопротивления рабочих пар, рабочему затуханию на ближнем конце на частоте 1000 Гц.

Согласно [1] в низкочастотных кабелях типа ТППЭп A_0 должно быть не менее 69,5 дБ на частоте максимального сосредоточения энергии 1024 кГц при структуре кода HDB-3, используемого в оборудовании xDSL и числе влияющих цепей цифрового уплотнения N равном 3.

Требуемая величина A_0 определяется по выражению [1]:

$$A_0 = a_z + \alpha l + 10 \lg N, \quad (1)$$

где a_z – защищенность от переходных помех – 24,6 дБ; αl – собственное затухание линии, дБ; N – количество влияющих цепей xDSL.

Как известно кабели САД, как правило, по электрическим характеристикам не удовлетворяют нормам из-за большого срока эксплуатации. Последнее является следствием старения полиэтиленовой изоляции жил кабеля, изменения её диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь.

В данной работе проведены исследования A_0 в зависимости от изменения значений коэффициента затухания α кабеля типа ТППЭп–50×2×0,5 в процессе эксплуатации на протяжении 30 лет при длинах линии САД 300, 500 и 1000 метров. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

При этом значение α согласно [3] принималось при начале эксплуатации кабеля равным 23,4 дБ/км, а при эксплуатации 25-30 лет наблюдалось его увеличение на 10...15% [2].

Таблица 1 – Зависимость A_0 от коэффициента затухания и длины линии l

при $f=1024$ кГц, $d_0=0,5$ мм, $N=3$				
$l, \text{ м}$	α	A_0	α	A_0
300	23,4	36,391	26,91	37,444
500		41,071		42,826
1000		52,771		56,281
	при введении линии в эксплуатацию		через 25-30 лет эксплуатации линии	

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования условия ЭМС по зависимостям A_0 цепей САД на частоте 1024 кГц от времени и длины линии показали, что:

– A_0 на длине от 300 м до 1000 м увеличивается на 45% в начале эксплуатации линии, и на 50% через 25-30 лет эксплуатации;

– A_0 через 25-30 лет, с момента введения линии в эксплуатацию, увеличивается от 3% до 7% для длины линии от 300 до 1000 м.

2. Данные значения A_0 меньше нормы. Поэтому для нормальной работы оборудования xDSL необходим отбор пар в кабельной линии для определения возможности дальнейшей эксплуатации кабеля либо применения «ресурсосберегающих» технологий при восстановлении его параметров.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Ю.А. Парфенов, Д.Г. Мирошников Последняя миля на медных кабелях. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 221с.

2. Парфенов Ю.А., Белов Ю.Н., Вознюк В.Н. Новая технология восстановления кабельных линий. СПб: ИА “Энергомашиностроение”, 2006. 88с., 38 ил.

3. ГОСТ Р 51311–99 Кабели телефонные с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке