

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследовать возможность перехода от пространственного нормативного параметра при размещении пожарных депо к временному: Отчет о НИР (заключ.) / НИИ ПБиЧС; рук. Т.В. Зарубицкая. – Минск, 2016. – 240 с. – Инв. № 227/2016.
2. Гончаров, И.Н. Системный анализ факторов, влияющих на проходимость пожарного аварийно-спасательного автомобиля / Гончаров И.Н., Смиловенко О.О. // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 46 – 50.

УДК 621.396.1

ДАЛЬНОСТЬ МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ СИСТЕМЫ IP SITE CONNECT В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Твердохлебов С.В.

Загора А.В., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Аннотация. На основе разработанной модели распространения радиосигналов системы IP Site Connect предложена методика расчета дальности с учетом факторов поглощения на пути распространения в условиях города. Проведены расчеты дальности для разных условий плотной городской застройки.

Ключевые слова: предельная дальность радиосвязи, распространение радиоволн, IP Site Connect, полупрозрачная радиопомеха, затухание радиосигнала.

MOBILE RADIO COMMUNICATION RANGE OF THE IP SITE CONNECT SYSTEM IN CITY CONDITIONS

Tverdokhlebov S.V.

Zakora A.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

National University of Civil Protection of Ukraine

Abstract. Based on the developed radio signal propagation model of the IP Site Connect system, a method for calculating the range is proposed, taking into account absorption factors on the propagation path in an urban environment. Range calculations for different conditions of dense urban development were carried out.

Keywords: limiting range of radio communication, propagation of radio waves, IP Site Connect, translucent radio interference, radio signal attenuation.

Обеспечение оперативной радиосвязью сил быстрого реагирования МЧС в условиях города требует внедрения более новых методов и современных технологий. Система IP Site Connect развивает классический метод транкинговой ретрансляции радиосигналов, однако позволяет использовать для связи на больших расстояниях стандартные IP-каналы и Интернет. Как и во многих системах проводной связи, в работе IP Site Connect большое значение имеет решение проблемы «последней мили» – обеспечение надежной радиосвязью передвижной радиостанции с ближайшим ретранслятором. Особенностью задач МЧС является пользование связью во время ЧС в жилых домах, технологических помещениях и сложных сооружениях предприятий. Известно, что в городских условиях качество

радиосвязи на ультракоротких волнах существенно зависит от влияния преград, возникающих на пути распространения радиосигналов. Для учета этого влияния нужно вычислить максимальное расстояние связи для наиболее уязвимого направления двусторонней радиосистемы «мобильная станция – ретранслятор». Условия и качество радиосвязи в этой цепи оперативного управления могут зависеть от особенностей городской застройки. Для достижения цели работы был разработан критерий и общая методика расчета дальности приема сигналов ретранслятором IP Site Connect с учетом влияния полупрозрачных радиопомех, исследовано влияние типичных полупрозрачных преград современного города на дальность приема сигналов ретранслятором системы IP Site Connect. Ослабление мощности сигнала, раз в свободном пространстве определяется рабочей частотой системы в соответствии с выражением:

$$K_{ВП} = \frac{\lambda^2}{(4\pi D)^2}, \quad (1)$$

где D – расстояние от передатчика до приемника, м;

λ – длина волны, м.

С учетом этих потерь можно рассчитать остаток допустимого затухания сигнала в свободном пространстве, определяющего максимальное расстояние радиостанции от ретранслятора с учетом потерь в полупрозрачных препятствиях, дБ:

$$K_{ВП} = P_{Вх} - P_T - K_{TP} - K_{П} = K_{МАХ} - K_{П}. \quad (3)$$

де P_T – мощность передатчика радиостанции, дБм; $K_{ВП}$, $K_{П}$, K_{TP} – коэффициент втрат мощности сигналу в вольном просторе, у перепони, на трасі; G_T, G_R – коэффициенты підсилення антен передатвача й приймача по потужності; $K_{МАХ}$ – максимальное загасання сигналу на шляху РРХ, дБ.

Определенные таким образом данные приведены в табл.1.

Таблица 1. Предельное ослабление радиосигнала в свободном пространстве с учетом потерь при прохождении через препятствия, дБ.

Материал преграды	Количество преград				
	нет	1	2	3	4
Пенобетон	114	110	106	102	98
Кирпич		108	102	96	90
Бетон		104	94	84	74
Железобетон (ЖБ)		94	74	54	34
ЖБ с объемным армированием		84	54	24	–

Проведенные расчеты дальности ретрансляции сигналов системы IP Site Connect позволяют выявить условия, при которых качество радиосвязи существенно уменьшается, или становится невозможным. Для обеспечения качества радиосвязи в условиях наличия существенных радиопрепятствий должны применяться технические или организационные методы обеспечения радиообмена. Практическое применение приведенных результатов позволяет повысить надежность и качество применения передвижных радиостанций системы оперативного управления при выполнении задач спасательными подразделениями ГСЧС Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загора А.В., Фещенко А.Б., Селеенко Е.Е. Учет затухания радиоволн в задачах прогнозирования дальности радиосвязи пожарно-спасательной службы. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2012. № 2. С.357-360.