

Список литературы

1. НАПБ Б.03.002.-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
2. <http://rubin01.ru/faq/raschet-kategorii.html>
3. <http://www.stopfire.ru/content/343/2124>
4. Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.
- 5 Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.
6. <http://www.emergencemodeling.narod.ru/>

УЧЁТ ЗАТУХАНИЯ РАДИОВОЛН В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАЛЬНОСТИ РАДИОСВЯЗИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

**Закора А.В., к.т.н., доцент,
Селеенко Е.Е., Фещенко А.Б., к.т.н., доцент,
Национальный университет гражданской защиты, г.Харьков**

Одной из важных задач, решаемых в процессе организации радиосвязи в системе оповещения пожарно-спасательной службы Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС), является определение потенциальной дальности радиосвязи на ультракоротких волнах (УКВ) между подразделениями спасателей в тех или иных условиях. Решение данной задачи требует учета множества факторов, влияющих на дальность распространения УКВ, таких как влияние рельефа местности и кривизны земной поверхности, затухание радиоволн в процессе распространения и поглощения в атмосфере и др.

В наше время известно множество отечественных и зарубежных исследований и методик, позволяющих решить задачу прогнозирования потерь на трассе распространения радиоволн (РРВ) с той или иной степенью достоверности. Однако наибольший, по-видимому, интерес в данной области представляют соответствующие наработки авторитетного международного органа- Международного союза электросвязи (МСЭ).

Применительно к диапазонам, используемым МЧС Украины для организации радиосвязи спасателей, представляет интерес Рекомендация ITU-R P.1546 "Метод прогнозирования передач для наземных служб в диапазоне частот 30 МГц - 3000 МГц" (далее – Рекомендация) [1].

Рекомендация обеспечивает учёт энергетических параметров и характеристик приемо-передающих устройств и позволяет прогнозировать величину напряжённости электромагнитного поля (ЭМП), создаваемой

передатчиком мощностью 1 кВт эквивалентной излучаемой мощности в районе приёмной антенны. В основе прогнозирования лежат графики (кривые), учитывающие зависимость напряжённости поля от факторов, определяющих характер РРВ. Графики основаны на статистическом анализе экспериментальных данных и учитывают результаты многолетних наблюдений закономерностей РРВ в различных регионах земного шара. Кривые отражают результаты измерений, большей частью относящихся к климатическим условиям умеренных регионов, содержащих холодные и теплые моря. Кривые дают статистические оценки значений напряженности поля на средних частотах 100, 600 и 2000 МГц, действительные для диапазонов частот (30 – 300), (300 – 1000) и (1000 – 3000) МГц соответственно. Графики изображают значения напряженности поля в зависимости от дистанции связи при определенных условиях:

- создаются отдельные прогнозы для сухопутных и морских трасс РРВ;

- обеспечивается превышение прогнозируемого значения напряженности в 50% мест в пределах области 200 на 200 м в течение 1, 10 или 50% времени;

- для заданной эффективной высоты передающей/базовой антенны h_1 , которая определяется как высота антенны над средней высотой местности на интервале дальностей от 3 до 15 км в направлении на приемную/мобильную антенну. Напряженности поля даны для значений h_1 от 10 до 1200 м;

- для заданной высоты приемной/мобильной антенны h_2 , которая приравнивается "характерному" значению средней высоты поверхности земли в районе расположения приёмной антенны. Минимальное значение характерной высоты - 10 м.

Конечно, параметры данных графики кривых охватывают не все практически важные случаи проведения расчётов. Для уточнения результатов расчётов в зависимости от тех или иных факторов Рекомендацией предусмотрены ряд поправок:

- интерполяция или экстраполяция значения напряженности поля, как функции частоты (для частот, отличных от 100, 600 и 2000 МГц);

- интерполяция значения напряженности поля, как функции процента времени приёма;

- интерполяция значения напряженности поля, как функции процента расположения;

- интерполяции или экстраполяции значения напряженности поля, как функции значений высоты h_1 (для значений высот h_1 , отличных от заданных значений);

- коррекция значения напряженности поля, соответствующая значениям высоты приемной/мобильной антенны, отличным от характерного значения средней высоты антенны над землей h_2 ;

- повышение точности прогнозирования напряженности путём учета угла закрытия местности (поправка на угол закрытия) и др.

Кривые имеют верхние ограничения по возможному значению напряженности поля, соответствующие значениям напряженности ЭМП в свободном пространстве (прямая линия на графике).

Следует отметить, что графики не учитывают, тем не менее, ряд существенных параметров приёмо-передатчиков, влияющих на дальность радиосвязи, таких, как реальное ослабление сигналов в фидерных трактах и усиление сигналов антеннами. Учёт этих факторов производится отдельно в процессе расчёта дальности, который, в свою очередь, может быть осуществлён на основе известного в радиотехнике соотношения для действующего значения напряжённости поля в районе приёмной антенны:

$$E_{\text{ПРМ_Д,дБ/мкВ/м}} = E_{\text{ГрА,дБ/мкВ/м}} + V_{\text{М,дБ}} - V_{\text{осл,дБ}} - \eta_{\text{Т,дБ}} - \eta_{\text{Р,дБ}} + G_{\text{Т,дБ}} + G_{\text{Р,дБ}} - 3, \quad (1)$$

где $E_{\text{ГрА,дБ/мкВ/м}}$ - напряжённость поля, создаваемого передатчиком с э.и.м. 1000 Вт (30 дБ/Вт) на заданном удалении D от антенны передатчика, дБ/мкВ/м; амплитудное значение; определяется по графику;

$V_{\text{М,дБ}}$ - коэффициент, который показывает, на сколько дБ мощность передатчика в дБ/Вт $P_{\text{Т,дБ/Вт}}$ превышает значение э.и.м. 30 дБ/Вт, для которого составлены графики значений $E_{\text{ГрА,дБ/мкВ/м}}$. Для учета данного коэффициента используются специальные графики;

$V_{\text{осл,дБ}} > 0$ - коэффициент ослабления напряжённости рельефом местности, дБ;

$\eta_{\text{Т,дБ}} > 0$, $\eta_{\text{Р,дБ}} > 0$ - соответственно коэффициенты ослабления (потерь) сигнала в фидерах передатчика и приёмника по напряжению, дБ;

$G_{\text{Т,дБ}} > 0$, $G_{\text{Р,дБ}} > 0$ - коэффициенты усиления по напряжению диаграмм направленности антенн передатчика и приёмника соответственно, дБ.

Задавая пороговой величиной напряжённости поля $E_{\text{min_Д,дБ/мкВ/м}}$, обеспечивающей нормальное функционирование радиоприёмника, из (1) получим выражение для расчёта эталонного значения напряжённости в соответствующих условиях обеспечения радиосвязи:

$$E_{\text{ГрА,дБ/мкВ/м}} = E_{\text{min_Д,дБ/мкВ/м}} - V_{\text{М,дБ}} + V_{\text{осл,дБ}} + \eta_{\text{Т,дБ}} + \eta_{\text{Р,дБ}} - G_{\text{Т,дБ}} - G_{\text{Р,дБ}} + 3. \quad (2)$$

Методика определения дальности включает три этапа:

- на первом, на основании исходных данных – параметров приёмо-передатчиков и трассы РРВ из выражения (2) рассчитывается эталонное значение напряжённости поля для соответствующих условий обеспечения радиосвязи;

- на втором, по графикам для соответствующего диапазона частот и высот антенн определяется максимальная дистанция радиосвязи.

- повышение точности оценок дальности за счёт поправок и корректировок.

Предлагаемая методика расчёта дальности УКВ радиосвязи системе оповещения пожарно-спасательной службы МЧС может быть использована как при проведении ручных расчётов, так и для программной автоматизации на основе ПЭВМ процессов, требующих расчёта дальности радиосвязи.

Список литературы

1. Recommendation ITU-R P.1546. Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 MHz to 3 000 MHz.

ОСЕСИММЕТРИЧНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКОМ УДАРЕ

Халыпа В.М., к.т.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков

Метелёв В.А., магистрант

Национальный технический университет «ХПИ», г.Харьков

Система противопожарного водоснабжения – комплекс инженерных сооружений, основным элементом которого являются водопроводные сети. Подача дополнительных пожарных расходов воды осуществляется пожарными насосами, установленными в насосных станциях, которые включаются в работу при поступлении сигнала о возникновении пожара. При внезапной остановке насоса в трубопроводе возникает гидравлический удар, который может привести к нарушению нормальной работы трубопровода и даже к разрушению трубы.

Во время гидравлического удара одна часть трубы находится под эксплуатационным давлением P , где ΔP -давление гидравлического удара [1], а другая под давлением $P + \Delta P$. В предлагаемой работе излагается методика расчета напряженно-деформированного состояния той части трубы, которая находится в окрестности скачкообразного изменения давления.

Для обеспечения прочности противопожарного трубопровода при воздействии гидравлического удара необходимо рассчитать напряженно-деформированное состояние трубы в зоне скачкообразного повышения давления. При исследовании осесимметричной деформации изгиба трубы, которая независимо от величины эксплуатационного давления определяется только величиной ΔP , рассмотрим расчетную схему рис. 1.

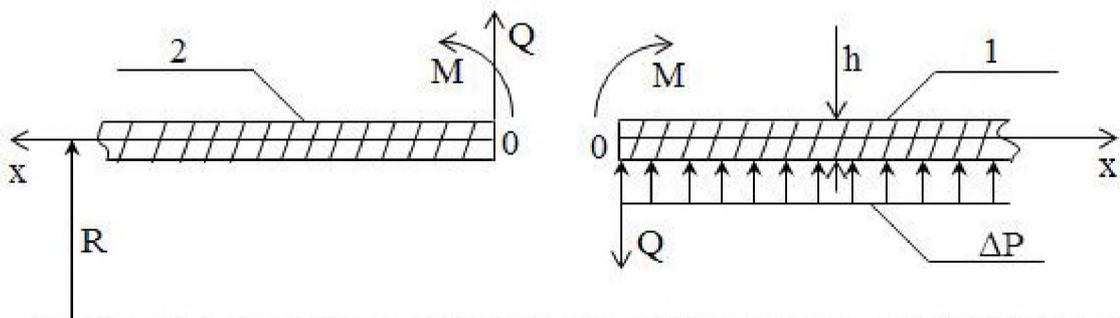


Рис. 1– Расчётная схема изгиба трубы в зоне резкого повышения давления