

3. Действия при ЧС на борту самолета: аварийном взлете, посадке, разгерметизации и пожаре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/deystviya-pri-chs-na-bortu-samoleta-avariynom-vzlete-posadke-razgermetizatsii-i-pozhare/>. Дата доступа: 05.02.2022.

УДК 654.16

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ЛОКАЛЬНОЙ RTLS-СИСТЕМЫ ПРИ НАЛИЧИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ

*Загора А.В., кандидат технических наук, доцент
Фещенко А.Б., кандидат технических наук, доцент*

Национальный университет гражданской защиты Украины

Аннотация. На основе модифицированного коэффициента геометрии разработана математическая модель разно-дальномерной системы локального позиционирования, учитывающая характеристики строительных преград и радиомаяков в районе чрезвычайной ситуации. Проведено исследование работы системы прогнозирования рабочей зоны.

Ключевые слова: RTLS-система, локальное позиционирование, точность позиционирования, распространение радиоволн.

SIMULATION OF THE WORKING AREA OF A LOCAL RTLS SYSTEM IN THE PRESENCE OF CONSTRUCTION OBSTACLES

*Zakora A.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Feshchenko A.B., PhD in Technical Sciences, Associate Professor*

National University of Civil Protection of Ukraine

Abstract. Based on the modified geometry coefficient, a mathematical model of a multi-range local positioning system was developed, taking into account the characteristics of building barriers and radio beacons in the emergency area. A study of the operation of the working area forecasting system was carried out.

Keywords: RTLS-system, local positioning, positioning accuracy, radio wave propagation.

Отслеживание в реальном времени расположения пожарных и людей, попавших в ловушку внутри помещений, дает важную информацию для пожарной команды. Особенно это касается тушения пожаров в высотных или сложных постройках. Благодаря системе RTLS (англ. Real-time Locating Systems – система позиционирования в режиме реального времени) руководитель пожарной охраны может определить, есть ли пожарные, которые оказались в ловушке или потерялись в огне, отслеживая их позиции на плане строения [1]. Однако в условиях плотной городской застройки значительно ухудшается качество приема GPS-трекерами сигналов, используемых для позиционирования. В подобных условиях для определения координат мобильных объектов необходимы альтернативные методы позиционирования, такие как развертывание локальной системы RTLS, использующей стационарно расположенные радиомаяки (РМ) с известными координатами. Исходя из этого актуальной проблемой является прогнозирование и обеспечение (оперативное корректировка) рабочей зоны локальной системы RTLS в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС). Для решения данной задачи разработана математическая модель расчета рабочей зоны разно-дальномерной RTLS-системы, в том числе обоснован критерий и общая методика

оперативного расчета рабочей зоны RTLS-системы при произвольном расположении РМ и наличии в зоне ЧС преград городской застройки, проведено экспериментальное исследование работы модели.

Общая методика оперативного расчета рабочей зоны построена на расчете модифицированного коэффициента геометрии (коэффициента зоны) системы при наличии в зоне ЧС строительных преград:

$$K_3 = K_G \cdot K_B \cdot K_D, \quad (1)$$

где K_G , K_B , K_D - коэффициенты, отображающие области удовлетворительного приема сигналов РМ по критериям геометрии, перекрытия видимости и максимального удаления.

Границы зон K_B , K_D могут быть заданы аналитически, но оперативный расчет этих зон и возможность принятия оперативных решений в отношении препятствий требуют моделирования общего коэффициента зоны K_3 на ЭВМ. Практическая модель системы прогнозирования получена в среде программной Borland C++Builder.

Реализация рабочей модели учитывает возможность произвольного расположения позиций любого количества РМ, непрозрачных и полупрозрачных преград, удобно создаваемых манипулятором «мышь», обеспечение оперативного изменения рабочих параметров модели. В ходе исследований программной модели общее количество маяков изменялось от 3 до 5 (рис. 1, а), при этом проверялось соответствие получаемой формы рабочей зоны изменению исходных условий их расположения. Для исследования реакции модели на снижение дальности работы РМ этот параметр снижался для всех РМ оперативной группировки (рис. 1, б). Для исследования возможностей прогнозирования моделью воздействия строительных преград в расчетную зону вводилось дополнительно от одной до трех преград кругового сечения (рис. 1, в).

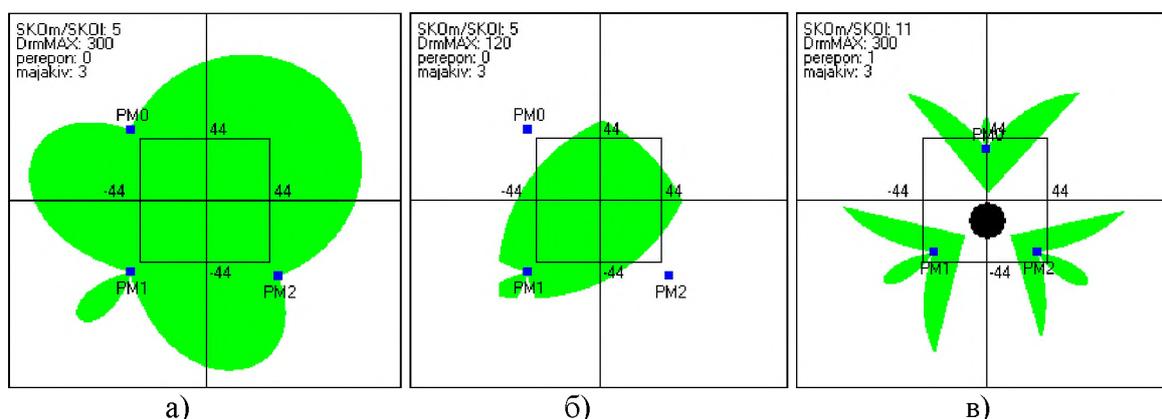


Рис.1. Рабочие зоны RTLS-системы, рассчитанные при а) отсутствии препятствий б) уменьшении дальности действия РМ и в) наличии в зоне ЧС непрозрачных преград

Локализация ЧС требует от оперативно-спасательных подразделений определения таких параметров навигационного обеспечения, как количество, координаты взаимного расположения РМ, параметры излучаемых сигналов. На основании этих данных могут быть заданы условия расчета модифицированного коэффициента геометрии (1). После расчета размеров зоны навигационного обеспечения и нанесения границ работы RTLS-системы на карту руководитель ликвидации ЧС принимает управленческое решение о необходимости привлечения дополнительных сил или средств.

Как показали результаты моделирования, качество радионавигационного обеспечения в условиях города существенно зависит от количества и качеств (формы) преград в пределах рабочей зоны, количества РМ, применяемых для обеспечения района ЧС, и их взаимного расположения. Использование разработанной модели расчета рабочей зоны RTLS-системы для оперативного прогнозирования и корректировки соответствующей зоны в условиях города позволяет оперативно решать данную проблему.

ЛИТЕРАТУРА

1. О.В.Загора, А.Б.Фещенко. Вибір каналу передачі даних підсистеми збору та відображення інформації системи моніторингу рухомих об'єктів району НС. Проблеми надзвичайних ситуацій: Збірник наукових праць. - Вип.26. – Х.: НУЦЗУ, 2017. –С.49-55.

УДК 614.8

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШТУРМОВОЙ ЛЕСТНИЦЫ И ЕЕ РАЗМЕЩЕНИЕ НА ПОЖАРНОЙ АВТОЛЕСТНИЦЕ ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ СПАСЕНИИ ЛЮДЕЙ НА ВЫСОТАХ

Иванов С.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Аннотация. Штурмовые лестницы для спасения людей применяются нечасто, однако их применение происходит практически в безвыходных ситуациях и связано с высоким риском для жизни, чего можно избежать путем изменения их конструкции и способа размещения на пожарной технике.

Ключевые слова: штурмовая лестница, пожар, автомобильная лестница, спасение людей, многоэтажные здания, аварийно-спасательные работы.

IMPROVEMENT OF THE DESIGN OF THE HOOK LADDER AND ITS PLACEMENT ON THE FIRE LADDER TRUCK FOR SUCCESSFUL APPLICATION IN RESCUE OF PEOPLE AT HEIGHTS

Ivanov S.V.

Gomel Branch of the University of Civil Protection

Abstract. Hook ladders are rarely used to rescue people, but their use occurs in almost hopeless situations and is associated with a high risk to life, which can be avoided by changing their design and way on fire equipment.

Keywords: hook ladder, fire, fire ladder truck, people rescue, high-rise buildings, emergency rescue.

Спасение жизни и здоровья людей – основная задача, возлагаемая на Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь с момента его основания. Выполнение этой задачи обеспечивается многими факторами и их сочетаниями, и одну из главных ролей в этом играет обеспечение техническими средствами.

Учитывая растущую долю городского населения Беларуси и увеличение площади многоэтажной застройки, остро встает вопрос об обеспечении подразделений МЧС соответствующим вооружением для проведения аварийно-спасательных работ на высотах. Самыми распространенными видами техники для таких работ являются автолестницы и коленчатые подъемники. Несмотря на постоянные изыскания фирм-производителей этой техники на предмет увеличения ее возможностей, наращивание высоты подъема с каждым метром ведет к усложнению и, как следствие – к удорожанию производства по экспоненте. Также в условиях современной городской застройки важную роль играет компактность технических средств, что при таких условиях выполнить становится все сложнее и сложнее.

Таким образом, наступает тот момент, после которого возможности высотной техники будут исчерпаны, тогда как возможности строительства высотных зданий продолжат увеличиваться. В сложившейся ситуации задачу спасения людей при пожарах в высотных