

О. И. Степанов¹, А. Н. Денисов¹, М. В. Стахеев¹

¹ГУ МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре,

²Академия ГПС МЧС России, ³УрИГПС МЧС России; e-mail: oleg01911@yandex.ru

ПОЗИЦИИ ЗВЕНЬЕВ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПОЖАРОТУШЕНИЕМ В ЗДАНИЯХ НИЗКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ПОЖАРЕ

На основе экспериментальных исследований установлены зависимости времени проведения разведки в помещениях жилого здания V степени огнестойкости от количества создаваемых позиций, реализующих выполнение основной задачи по тушению пожара. Уточнены данные ранее проведённых экспериментальных исследований в аналогичном составе испытуемых. Приведены заключения относительно структурообразующих элементов системы управления пожарными подразделениями при тушении пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре, положенные в основу разрабатываемой системы информационно-аналитической поддержки управления. Обозначены пути совершенствования действий личного состава пожарных подразделений в составе звеньев газодымозащитной службы.

Ключевые слова: позиция, жилое здание, звено, пожаротушение, разведка.

Основное содержание

Количество пожаров в зданиях жилого сектора в России остаётся стабильно высоким – свыше 65 % от общего числа пожаров. Доля пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре (зданий IV-V степени огнестойкости) от пожаров в жилом секторе достигает 60 %, из которых на долю пожаров в жилых домах и объектах социального и коммунально-бытового назначения приходится в ряде регионов до 50 % пожаров. Тушение пожаров на данных объектах характеризуется скоротечностью и высокой интенсивностью проведения боевых действий по тушению, что определяет высокие требования к качеству и скорости принятия управленческих решений руководителем тушения пожара, а также времени проведения разведки пожара.

Одной из основных характеристик боевых действий по тушению является срок (время) их проведения. Эта характеристика при оценке альтернативных управленческих решений ставится в соответствие численности исполнителей того или иного действия и составу выделяемых для него ресурсов пожарной охраны [1]. В принятых положениях пожарной тактики и введённых для этого расчётах такие сроки определяются именно количеством ресурса того или иного вида: **запас огнетушащих веществ (ОТВ)**, запас топлива в баках **пожарных автомобилей (ПА)**, запас кислорода (сжатого воздуха) в баллонах **средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)**, количество пожарных рукавов и др.

В рамках исследования боевых действий по тушению оперативных отделений пожарных подразделений при тушении пожаров в **зданиях низкой устойчивости при пожаре (ЗНППУ)** [2] на базе подразделений 3 отряда ФПС по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре проведён эксперимент по установлению временных параметров проведения отдельных боевых действий в зависимости от состава исполнителей.

Оперативно-тактическая характеристика объекта

Жилое здание V степени огнестойкости двухэтажное, двухподъездное на 16 квартир (рис. 1, 2).

Каждый подъезд (секция) разделён на 8 квартир [2].

Здание расположено по адресу: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Когалым, поселок Пионерный, улица Набережная, д. 32.

Размеры здания ($l \times b \times h$) – $53 \times 9 \times 7$ м.

Конструкция здания каркасно-щитовая. Наружные стены, перегородки, перекрытия выполнены из деревянных панелей, облицованы штукатурным раствором [2-4].

Фундамент представляет собой свайное поле [2-4]. Оконные блоки деревянные с тройным остеклением.

Кровля двухскатная, шиферная по деревянной обрешетке, отопление центральное водяное, освещение электрическое, вентиляция естественная.

Чердачное пространство сообщается с внешней средой посредством слуховых окон с торца и по фасаду здания.

Входы на чердак с лестничных площадок второго этажа всех подъездов.



Рис. 1. Объект условного пожара

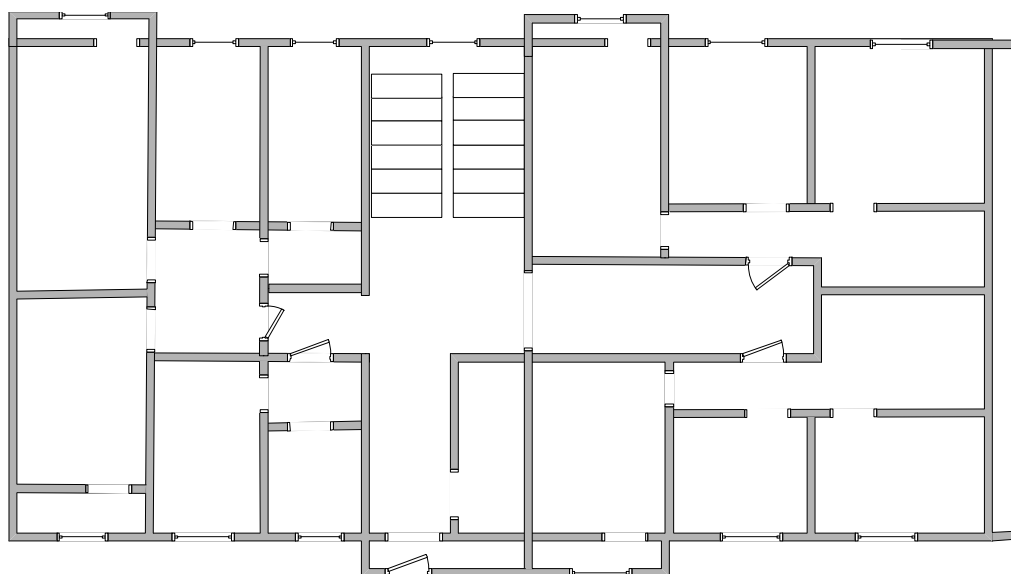


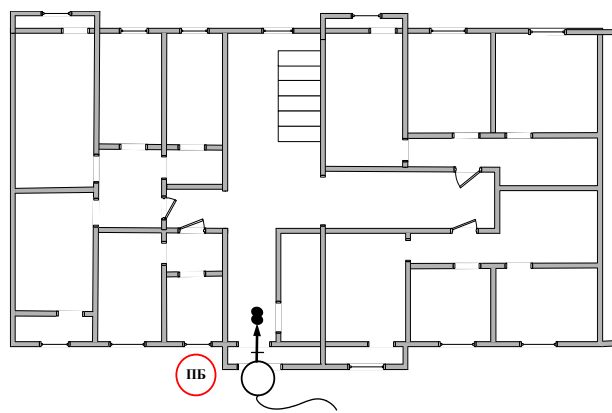
Рис. 2. Схема первого этажа одного подъезда здания

Проведение эксперимента (порядок, условия и оборудование)

Звено (звенья) *газодымозащитной службы (ГДЗС)*, задействованные в эксперименте, с установленным минимальным комплектом экипировки¹ находились у входа в подъезд ЗНППУ (рис. 3).



а)



б)

Рис. 3. Проведение рабочей проверки звеном ГДЗС (а) и расстановка испытуемых на момент начала эксперимента с одним звеном ГДЗС (б)

Газодымозащитниками под руководством командира звена ГДЗС проводилась рабочая проверка СИЗОД, звенья ГДЗС приступали к проведению разведки в помещениях здания. Постовой на посту безопасности фиксировал показания манометров СИЗОД газодымозащитников.

Задача, поставленная перед звеном (звеньями) ГДЗС, – проверка всех помещений подъезда (секции) ЗНППУ на уровнях двух этажей с целью отыскания возможных пострадавших [5].

Рукавная линия со средством подачи ОТВ в ходе опыта огнетушащими веществами не заполнялась (рис. 4.).

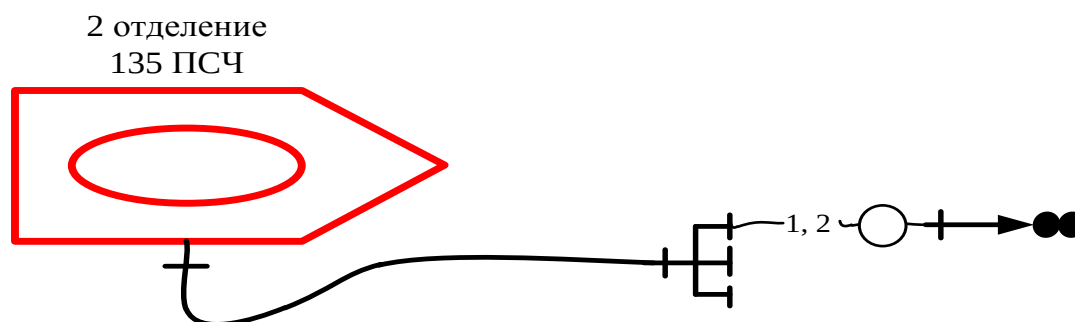


Рис. 4. Схема развёртывания сил и средств при опыте с одним звеном ГДЗС

¹ Приказ МЧС России от 9 января 2013 г. № 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде"

Фиксация времени начала проведения разведки осуществлялась с момента включения звена ГДЗС в СИЗОД. Время выхода звена (звеньев) ГДЗС из подъезда здания являлось временем окончания опыта.

Методика проверки помещений звеньями ГДЗС выбиралась командиром звена произвольно с учётом соблюдения правил охраны труда².

Работа звеньев ГДЗС проводилась в условиях снижения видимости путём заполнения помещений генератором с составом на глицериновой основе.

Полноту и последовательность выполнения действий звеньев ГДЗС контролировали посредники – по одному на каждом этаже подъезда. Фиксация времени проводилась также отдельно по этажам здания.

Условия проведения испытаний:

- температура окружающего воздуха – 21 °С;
- атмосферные осадки – нет;
- ветер – 8 м/с;
- освещение – естественное в условиях безоблачной погоды.

Испытательное оборудование, средства измерения и материалы:

- секундомер Torres SW-80 – 2 ед.;
- цифровой фотоаппарат NIKON D60 – 1 ед.

Процент расстановки мебели в помещениях квартир – менее 10 % от площади.

Результаты испытаний

В ходе эксперимента проведены опыты с тремя составами испытуемых: 3 звена ГДЗС по 3 человека (для 3-х опытов).

При этом временные показатели, установленные эмпирическим путём для одной секции (подъезда) ЗНППУ, соответствуют значениям, сведённым в табл. 1.

Таблица 1

Количество звеньев ГДЗС, участвующих в опыте / число участников, чел.	Время проведения разведки на первом этаже	Время проведения разведки на втором этаже	Общее время работы звеньев ГДЗС
1 / 3	05 мин 26 с	05 мин 57 с	12 мин 10 с
2 / 6	06 мин 15 с	04 мин 49 с	06 мин 15 с
3 / 9	04 мин 45 с	03 мин 11 с	04 мин 45 с

² Приказ Минтруда РФ от 23 декабря 2014 г. №1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях ФПС ГПС"

Усреднённые значения по итогам ранее проведённых опытов в городах Ханты-Мансийск, Лангепас [5-7] составляют значения, сведённые в табл. 2.

Таблица 2

Количество звеньев ГДЗС, участвующих в опыте / число участников, чел.	Время проведения разведки на первом этаже	Время проведения разведки на втором этаже	Общее время работы звеньев ГДЗС
1 / 3	06 мин 01 с	06 мин 06 с	12 мин 48 с
2 / 6	05 мин 55 с	06 мин 17 с	07 мин 23 с
3 / 9	04 мин 49 с	03 мин 26 с	04 мин 51 с

Порядок проведения разведки в зависимости от количества звеньев был следующим (рис. 5.):

одно звено ГДЗС: помещения квартир 1-го первого этажа (1 / 1, 1 / 2, 1 / 3, 1 / 4), помещения квартир 2-го второго этажа (2 / 1, 2 / 2, 2 / 3, 2 / 4);

два звена ГДЗС: звено № 1 – помещения квартир 1 / 1, 1 / 2, 1 / 3, 1 / 4; звено № 2 – помещения квартир 2 / 1, 2 / 2, 2 / 3, 2 / 4;

три звена ГДЗС: звено № 1 – помещения квартир 2 / 1, 2 / 2; звено № 2 – помещения квартир 2 / 3, 2 / 4, 1 / 3; звено № 3 – помещения квартир 1 / 1, 1 / 2, 1 / 4.



Рис. 5. Схема проверки помещений секции здания

Общая площадь локации эксперимента составила 460 м², что соответствует ранее проведённым экспериментам в городах Ханты-Мансийск, Лангепас [5, 7].

Установлены следующие параметры работы звеньев ГДЗС во внутренних помещениях объектов пожара (табл. 3, 4).

Таблица 3

Показатель	Опыт с одним звеном ГДЗС	Опыт с двумя звеньями ГДЗС	Опыт с тремя звеньями ГДЗС
Площадь объекта пожара для проверки звеном № 1 ГДЗС, m^2	460	230	130
Площадь объекта пожара для проверки звеном № 2 ГДЗС, m^2	-	230	160
Площадь объекта пожара для проверки звеном № 3 ГДЗС, m^2	-	-	170

Таблица 4

Показатель	Опыт с одним звеном ГДЗС	Опыт с двумя звеньями ГДЗС	Опыт с тремя звеньями ГДЗС
Средняя площадь объекта пожара на одно звено ГДЗС, m^2	460	230	153
Среднее время работы звена ГДЗС	12 мин 10 с	05 мин 32 с	03 мин 58 с

Выводы

С учётом ранее полученных экспериментальных данных скорректированы средние значения временных параметров проведения разведки звеньями ГДЗС на определённой площади.

Данные позволяют подтвердить правильность ранее выдвинутой многими авторами и исследователями концепции создания максимального количества позиций по тушению пожара в начальный период пожаротушения [8-14].

Отмечается, что время проведения разведки в одной секции двухэтажного ЗНППУ составляет не менее 12 мин для одного звена ГДЗС, что означает возникновение потенциальной угрозы работающему звену ГДЗС, так как на данной стадии развития пожара возможен переход горения со смежной горящей части объекта и блокирование путей продвижения звена [2, 11-14]. Полученные экспериментальные данные выступают в качестве опорных показателей при работе разрабатываемой системы поддержки управления пожарными подразделениями.

Пути совершенствования действий личного состава пожарных подразделений в составе звеньев ГДЗС, с учётом специфики объектов пожаров и выявленных временных параметров, могут выступать:

- расширение тактических возможностей звеньев ГДЗС по спасению пострадавших (в том числе пожарных), находящихся в бессознательном состоянии [11, 14] путем дооснащения звеньев средствами для перемещения пострадавших (спасательные петли, гибкие носилки);

- расширение тактических возможностей звеньев ГДЗС по проведению разведки путем повышения эффективности решения навигационных задач в помещениях объекта пожара внедрением в оперативную деятельность тепловизоров (в соответствующем решаемым задачам исполнении), навигационных систем позиционирования участников тушения на уровнях обслуживаемых объектов [15].

Литература

1. Бужин А. А., Дендаренко Ю. Ю., Сенчихин Ю. Н. Методика оценки организационно-функциональной эффективности пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров // Проблемы пожарной безопасности. 2016. № 40. С. 44-47.
2. Степанов О. И., Денисов А. Н., Надеев Р. В., Атанасов С. Н. Оперативно-тактические действия пожарных подразделений по тушению пожаров в зданиях низкой устойчивости (IV–V степени) при пожаре: учеб.-метод. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. 58 с.
3. Назарова Л. Г., Полуэктов В. Е., Сорокин А. А. Проектирование гражданских зданий для Крайнего Севера: справ. пособ. Л.: Стройиздат, 1984. 216 с.
4. Сербинович П. П. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания массового строительства: учебник для строительных вузов. М.: Высшая школа, 1975. 319 с.
5. Степанов О. И., Джабаев М. Д., Стахеев М. В., Осипенко С. И. Исследование реализации тактического потенциала сил и средств газодымозащитной службы при решении оперативных задач по тушению пожаров в зданиях IV-V степени огнестойкости // Техносферная безопасность. 2016. № 1 (10). С. 26-32.
6. Спирин Н. А., Лавров В. В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: конспект лекций (отдельные главы из учебника для вузов). Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004. 257 с.
7. Денисов А.Н., Степанов О.И., Стахеев М.В. Создание позиций по тушению при управлении пожаротушением в зданиях низкой устойчивости при пожаре // Техносферная безопасность. 2018. № 4 (21). С. 10-17.
8. Kunkelmann J. Bewertung der Löschmittel Wasser und Wasser mit Zusätzen für den Feuerwehreinsatz, bei besonderer Berücksichtigung von Bränden in ausgebauten Dachgeschossen. Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Forschungsstelle für Brandschutztechnik, FA. Nr. 217 (2/2011), 2014.
9. Григорьев А. Н., Гундар С. В., Денисов А. Н. Управление силами и средствами при тушении пожаров (тактические возможности пожарных подразделений): монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. 112 с.
10. Денисов А. Н., Роевко В. В., Пряничников В. А., Сверчков Ю. М. Моделирование сосредоточения и введения сил и средств для планирования боевых действий пожарных подразделений // Пожары и окружающая среда: матер. XVII междунар. науч.-практ. конф. Балашиха: ВНИИПО МВД России, 2002. 477 с.
11. Joerger S. Modern Wood-Frame Construction: Firefighting Problems and Tactics // Fire Engineering, 01.01.2014. Vol. 167. Issue 1.
12. Experimentelle Untersuchungen in der holzbefeuerten Brandübungsanlage (HBUEA) der Feuerwehr Karlsruhe. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie, Forschungsstelle für Brandschutztechnik, 2010. 135 p.
13. Christoph Slaby, Adrian Wibel. Einsatztaktik für die Feuerwehr Hinweise zu Dachstuhlbränden. Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal. August 2012. 21 p.
14. Кабелев Н. А. Пожарная разведка: тактика, стратегия и культура. Екатеринбург: изд-во "Калан", 2016. 348 с.
15. Amon F., Bryner N., Lock A., Hamins A. Performance Metrics for Fire Fighting Thermal Imaging Cameras – Small and Full-Scale Experiments. Nist Technical Note 1499, National Institute of Standards and Technology, July 2008. 88 p.

Материал поступил в редакцию 10 января 2019 г.

Для цитирования: Степанов О. И., Денисов А. Н., Стахеев М. В. Позиции звеньев газодымозащитной службы при управлении пожаротушением в зданиях низкой устойчивости при пожаре // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 3 (85). – 2019. – С. 56-64. DOI: 10.25257/TTS.2019.3.85.56-64.

O. I. Stepanov, A. N. Denisov, M. V. Staheev
POSITIONS OF GAS AND SMOKE PROTECTION SERVICE UNITS
IN FIRE-FIGHTING CONTROL IN BUILDINGS
OF LOW STABILITY IN CASE OF FIRE

On the basis of experimental studies, the dependences of the time of reconnaissance in the premises of a residential building of the V degree of fire resistance on the number of positions created that implement the main task of extinguishing a fire are established. The data of previously conducted experimental studies in a similar composition of the subjects have been clarified.

The conclusions are given regarding the structure-forming elements of the fire department control system during fire-fighting in buildings of low stability in case of fire, which form the basis of the developed information-analytical management support system.

The ways of improving the actions of the personnel of fire departments as a part of gas and smoke protective service units have been indicated.

The results of the experiments are proposed as reference indicators in the planning of the activities of the forces and means of the gas turbine engine gas and smoke protective service.

Key words: position, residential building, investigation unit, firefighting, investigation.

References

1. Buzhin A. A., Dendarenko Yu. Yu., Senchihin Yu. N. *Metodika ocenki organizacionno-funkcional'noj ehffektivnosti pozharno-spasatel'nyh podrazdelenij pri tushenii pozharov* [Methods of assessing the organizational and functional effectiveness of fire and rescue units in extinguishing fires]. *Problemy pozharnoj bezopasnosti / Problems of Fire Safety*, 2016, no. 40, pp. 44-47.
2. Stepanov O. I., Denisov A. N., Nadeev R. V., Atanasov S. N. *Operativno-takticheskie dejstviya pozharnykh podrazdelenij po tusheniyu pozharov v zdaniyah nizkoj ustojchivosti (IV–V stepeni) pri pozhare: uchebno-metodicheskoe posobie* [Operational and tactical actions of fire divisions into extinguishing of fires in buildings of low resistance at the fire: textbook]. Moscow, Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia Publ., 2012, 58 p.
3. Nazarova L. G., Poluehktov V. E., Sorokin A. A. *Proektirovanie grazhdanskih zdaniy dlya Krajnego Severa: sprav. posob.* [Design of civilian buildings for the Far North: manual]. Leningrad, Strojizdat Publ., 1984, 216 p.
4. Serbinovich P. P. *Arhitektura grazhdanskih i promyshlennykh zdaniy. Grazhdanskie zdaniya massovogo stroitel'stva: uchebnik dlya stroitel'nykh vuzov* [Architecture of civil and industrial buildings. Civil buildings of mass construction: textbook for construction institutions]. Moscow, Higher school Publ., 1975, 319 p.
5. Stepanov O. I., Dghabaev M. D., Staheev M. V., Osipenko S. I. Research of realization of tactical potential of forces and means of GasSmokeProtectionService at the solution of operational tasks of suppression of the fires to buildings of the IV-V degree of fire resistance. *Tekhnosfernaya bezopasnost' / Technosphere safety*, 2016. no. 1 (10). pp. 26-32 (in Russian).
6. Spirin N. A., Lavrov V. V. *Metody planirovaniya i obrabotki rezul'tatov inzhenernogo ehksperimenta: konspekt lekciy (otdel'nye glavy iz uchebnika dlya vuzov)* [Methods of planning and processing the results of an engineering experiment: lecture notes (selected chapters from a textbook for universities)]. Yekaterinburg, Ural State Technical University, 2004, 257 p.
7. Denisov A. N., Stepanov O. I., Staheev M. V. Creation of Extinguishing Positions in the Management of Firefighting in Low Resistance Buildings in Fire. *Tekhnosfernaya bezopasnost' / Technosphere safety*, 2018. no. 4 (21), pp. 10-17 (in Russian).
8. Kunkelmann J. *Bewertung der Löschmittel Wasser und Wasser mit Zusätzen für den Feuerwehreinsatz, bei besonderer Berücksichtigung von Bränden in ausgebauten Dachgeschossen* [Assessment of the extinguishing agents water and water with additives for the fire brigade, with special consideration of fires in converted attic floors]. Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Research Center for Fire Protection Technology, FA, no. 217 (2/2011), 2014.

9. Grigor'ev A. N., Gundar S. V., Denisov A. N. *Upravlenie silami i sredstvami pri tushenii pozharov (takticheskie vozmozhnosti pozharnyh podrazdelenij): monografiya* [Management of forces and means in extinguishing fires (tactical capabilities of fire divisions): monograph]. Moscow, Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia Publ., 2015, 112 p.

10. Denisov A. N., Roenko V. V., Pryanichnikov V. A., Sverchkov Yu. M. *Modelirovanie sosredotocheniya i vvedeniya sil i sredstv dlya planirovaniya boevykh dejstvij pozharnyh podrazdelenij* [Simulation of concentration and introduction of forces and means for planning combat operations of fire departments]. *Pozhary i okruzhayushchaya sreda: materialy XVII Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf.* [Proceed. of the XVII International Scientific-Practical Conference "Fires and the environment"]. Moscow, All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia Publ., 2002, 477 p.

11. Joerger S. Modern Wood-Frame Construction: Firefighting Problems and Tactics. *Fire Engineering*, 01.01.2014, vol. 167, issue 1.

12. *Experimentelle Untersuchungen in der holzbefeuerten Brandübungsanlage (HBUEA) der Feuerwehr Karlsruhe* [Experimental investigations in the wood-fired fire-fighting system (HBUEA) of the fire brigade Karlsruhe]. Karlsruhe, Karlsruhe Institute of Technology, Research Center for Fire Protection Technology, 2010, 135 p.

13. Christoph Slaby, Adrian Wibel. *Einsatztaktik für die Feuerwehr Hinweise zu Dachstuhlbränden* [Operational tactics for the fire brigade notes on roof fire]. State Fire School Baden-Württemberg Publ., Bruchsal, August 2012, 21 p.

14. Kabelev N. A. *Pozharnaya razvedka: taktika, strategiya i kul'tura* [Fire investigation: tactics, strategy and culture]. Yekaterinburg, "Kalan Publ., 2016, 348 p.

15. Amon F., Bryner N., Lock A., Hamins A. Performance Metrics for Fire Fighting Thermal Imaging Cameras – Small and Full-Scale Experiments. Nist Technical Note 1499, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, July 2008, 88 p.

For citation: Stepanov O. I., Denisov A. N., Stakheev M. V. Positions of gas and smoke protection service units in fire-fighting control in buildings of low stability in case of fire. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti / Technology of technosphere safety*, vol. 3 (85), 2019, pp. 56-64 (in Russian). DOI: 10.25257/TTS.2019.3.85.56-64.