

А. В. КРАСАВИН, канд. техн. наук, начальник управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС, Главгосэкспертиза России (Россия, 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., 6)

В. Л. КАРПОВ, главный специалист управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС, Главгосэкспертиза России (Россия, 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., 6; e-mail: v.karpov@gge.ru)

УДК 614.84:721.011.27+624.0

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ И ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЯХ

Проведен анализ положений и нормативных требований проекта СП “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” (далее – проект СП). Проанализированы международные стандарты в части определения нормативных требований к использованию лифтов для эвакуации людей. Осуществлена верификация положений и нормативных требований отечественных нормативных документов в области проектирования противопожарной защиты высотных зданий с положениями и нормативными требованиями аналогичных международных стандартов. Определены параметры расхождения положений проекта СП и направленности развития отечественных нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности в части организации эвакуации (спасения) людей в высотных зданиях и комплексах. Предложены способы решения проблемы обеспечения безопасной эвакуации (спасения) людей при пожарах и техногенных авариях в высотных зданиях и комплексах, оптимизации требований к пределам огнестойкости основных несущих конструкций и противопожарных преград. Обоснована необходимость реализации процесса эвакуации людей на объектах высотного строительства механическими средствами внутреннего транспорта.

Ключевые слова: высотные здания; пожарная безопасность; эвакуация; спасение; лифты для перевозки пожарных подразделений.

DOI: 10.18322/PVB.2017.26.11.7-13

Введение

В ходе многолетней практики реализации объектов высотного строительства на территории России выявлены отдельные проблемы, одной из которых является отсутствие нормативно-технических документов, отвечающих требованиям современного уровня развития строительной отрасли, необходимым для проектирования высотных зданий и комплексов.

Строительным сообществом длительное время и неоднократно поднимался вопрос о необходимости разработки и утверждения нормативных документов в области высотного строительства в целях снижения затрат и сокращения сроков подготовки проектной документации.

На сегодняшний день при координации Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации утверждены и внесены в перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил) отдельные положения, в результате применения ко-

торых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (Федеральный закон № 384-ФЗ), СП 267.1325800.2016 “Здания и комплексы высотные. Правила проектирования” и СП 253.1325800.2016 “Инженерные системы высотных зданий”.

В настоящее время ведется активное обсуждение второй редакции проекта свода правил “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” (далее — Проект СП). Предлагаемое содержание и наполнение нормативными требованиями данного Проекта СП [1] вызывают озабоченность профессионального сообщества.

Целью написания настоящей статьи является привлечение к формированию положений и нормативных требований указанного свода правил наибольшего количества специалистов, организаций, проектных и научно-исследовательских институтов, задействованных в области высотного строительства, в том числе имеющих наработку использования

инновационных конструкторских решений, современных инженерных систем и строительных материалов. Авторами проведен анализ нормативных требований как отечественных, так и международных стандартов в области высотного строительства. Для определения вектора дальнейшего развития отечественных нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности представлены научные изыскания, решения и мероприятия по обеспечению безопасной эвакуации людей при пожарах и техногенных авариях, апробированные на построенных и введенных в эксплуатацию высотных зданиях и комплексах.

Анализ проекта СП “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности”

Анализ предлагаемых на обсуждение вариантов редакций Проекта СП показал наличие общих положений и требований, повторяющихся в технических регламентах и иных национальных стандартах и сводах правил, предназначенных для проектирования объектов капитального строительства различного функционального назначения с нормативной высотой. Однако определения и положения, связанные с раскрытием специфики высотного строительства, представлены в ограниченном объеме, что не позволяет в полной мере сформировать комплекс требований и положений, необходимых для проектирования противопожарной защиты высотных зданий.

Предложенные в нормативном документе требования, по мнению профессионального сообщества, нуждаются в доработке и совершенствовании. Отдельные положения взяты из ранее используемых при проектировании высотных зданий территориальных строительных нормативов и национальных стандартов, таких как: МГСН 4.19–2005 “Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве”; ТСН 31-332–2006 “Жилые и общественные высотные здания”; СТО НОСТРОЙ 54–2011 “Системы обеспечения комплексной безопасности высотных зданий и сооружений”.

Сложившаяся в России ситуация с традиционными подходами к проектированию высотных зданий приводит к неоправданному расходованию строительных материалов, потере полезной площади, затруднению в выборе эффективных архитектурных, инженерно-технических, объемно-планировочных и конструктивных решений.

В связи с этим, прежде чем ограничивать в российских нормах допустимую высоту зданий, площадь этажа, использование для эвакуации лифтов или устанавливать повышенные (в сравнении с за-

рубежными требованиями) пределы огнестойкости строительных конструкций зданий и противопожарных преград, необходимо разобраться, почему в зарубежных нормах данные запреты и ограничения отсутствуют.

По мнению профессионального строительного сообщества, желательно предусмотреть процедуру наполнения (корректировки) свода правил “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” положениями и требованиями с учетом внедрения инновационных технологий и решений, а также технических характеристик и параметров современных инженерных систем, появляющихся на строительном рынке. Целесообразно также предусмотреть создание в развитии (дополнение) указанного свода правил постоянно обновляющегося приложения (реестра), систематизирующего согласованные в рамках вновь утверждаемых СТУ проектные решения с соответствующими компенсирующими мероприятиями.

К примеру, в США практически каждый год обновляется NEC — National Electric Code (он же NFPA). В Англии с аналогичной частотой выходят обновления BS 7671.

Как показывает опыт, наполнение нормативного документа конкретными числовыми требованиями, как правило, усложняет внедрение прогрессивных конструктивных решений и современных материалов. Отсутствие вариативности принятия возможных решений ограничивает проектировщиков и не позволяет им в полной мере использовать инновационные технологии, а также внедрять современные инженерные системы.

В качестве решений по устройству активной противопожарной защиты целесообразно рассматривать возможность использования инновационных инженерных систем и устройств, в том числе:

- направленных не только на обнаружение, но и на предупреждение возгораний (термопластыри (термодатчики) сигнализации температуры предельного нагрева электрических кабелей), позволяющих обесточивать электрооборудование и сети до возникновения коротких замыканий с последующим возгоранием, а также оповещать технический персонал о возможных неисправностях электросетей и оборудования;
- использующих пониженный (экономичный) расход воды на внутреннее пожаротушение (автоматические системы водяного пожаротушения и внутреннего противопожарного водопровода тонкораспыленной и температурно-активированной водой), способствующих упрощению доставки огнетушащих веществ к очагу пожара в высотной части зданий, а также значительно

- уменьшающих материальный ущерб от пролитой воды;
- направленных на организацию процесса комбинированной эвакуации, спасения (самоспасения) людей при пожарах и техногенных авариях.

Использование специализированного внутреннего транспорта (лифтов) для организации комбинированной поэтапной эвакуации людей

Отечественные и зарубежные научные исследования, касающиеся обеспечения безопасной эвакуации людей из высотных зданий, доказали обоснованность требований, предписывающих эвакуацию людей из высотных зданий только по лестничным клеткам. Этими исследованиями [2–22] систематически, на протяжении 50 лет, доказывается необходимость использования специализированных (пожарозащищенных) лифтовых установок (кабина лифта, лифтовая шахта, лифтовый холл, машинное отделение, электроснабжение) для эвакуации людей из высотных зданий и комплексов. Использование таких лифтов для эвакуации людей позволяет значительно сократить время их выхода из высотного здания и тем самым повышает уровень безопасности людей при пожарах и техногенных авариях на объектах высотного строительства.

В настоящее время международные стандарты NFPA 101 “Life Safety Code”, NFPA 5000 “Building Construction and Safety Code”, ISO/TR 25743:2010 “Lifts (elevators) — Study of the use of lifts for evacuation during an emergency”, BTS (Building Traffic Simulator, ELEVATE, ELVAC), BS 9999:2008 “Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings”, IBC/2009 ICC International Building Code содержат алгоритм и требования к использованию лифтов для эвакуации людей при пожаре. Эвакуация при пожарах и техногенных авариях посредством лифтов реализована в таких высотных зданиях, как Stratosphere Tower в Лос-Анджелесе, the Shaft в Лондоне, Eureka Tower в Мельбурне, Burj Dubai Tower в Дубае.

Отечественным профессиональным строительным сообществом неоднократно поднимался вопрос о необходимости внесения в нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности в области проектирования противопожарной защиты высотных зданий положений по эвакуации людей с помощью специализированных лифтов, имеющих режим “перевозки пожарных подразделений”. В 2017 г. данная проблема обсуждалась на многих научно-практических конференциях и форумах, посвященных обеспечению пожарной безопасности высотных зданий.

Тенденции развития отечественных нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности в области проектирования противопожарной защиты подтверждают необходимость использования специализированных лифтов для эвакуации (спасения) людей при пожарах, на что указано в ч. 15 ст. 89 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон № 123-ФЗ), ГОСТ Р 55966–2014 (ЕН 81-76:2011) “Лифты. Специальные требования безопасности к лифтам, используемым для эвакуации инвалидов и других маломобильных групп населения”, ГОСТ Р 22.9.11–2013 “Аварийно-спасательные средства спасения из высотных зданий”, СП 59.13330.2016 “Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01–2001”, СП 158.13330.2014 “Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования”, СТО НОСТРОЙ 2.35.73–2012 “Системы обеспечения комплексной безопасности высотных зданий и сооружений”.

Зарубежные исследования показывают, что использование внутреннего вертикального транспорта для эвакуации людей при пожаре в высотных зданиях не только целесообразно, но и необходимо [22–26]. Выход людей в поэтажные безопасные зоны не является завершающим этапом процесса эвакуации из-за вероятности дальнейшего развития пожара, сопутствующих ему техногенных аварий и возможного обрушения здания. В данном случае лифт может оказаться единственным путем эвакуации (спасения) для людей, включая маломобильные группы населения, из здания в целом и из зон безопасности в частности.

Вывод

Подводя итоги вышесказанного, важно еще раз обратить внимание профессионального сообщества на то, что окончательная редакция СП “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” призвана сократить количество разрабатываемых СТУ, что особенно актуально для жилых зданий высотой от 75 до 100 м и общественных (многофункциональных) — высотой от 50 до 100 м.

Представляется целесообразным рассмотреть на этапе обсуждения проекта свода правил “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” возможность включения положений по обеспечению безопасной эвакуации людей при пожарах и техногенных авариях с помощью лифтов, функционирующие которых в начальной стадии пожара эквивалентно режиму “перевозки пожарных подразделений”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Холщевников В. В. В помощь разработчикам свода правил “Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности” // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2017. — Т. 26, № 8. — С. 70–76.
2. Холщевников В. В. Оптимизация путей движения людских потоков. Высотные здания : дис. ... канд. техн. наук. — М. : МИСИ, 1969. — 251 с.
3. Великовский Л. Б., Холщевников В. В. Вопросы эвакуации из высотных зданий // Архитектура СССР. — 1969. — № 1 — С. 46–49.
4. Predtechenskiy V. M., Kholshchevnikov V. V. Flow regularities and standardization technique of multi-storey building circulation areas // Proceedings of Symposium on Tall Buildings. — 1971. — 22 p.
5. Холщевников В. В., Вольф-Трон Л. И., Ройтбурд С. М. Лифты как средство эвакуации людей из многоэтажных зданий // Подъемно-транспортное и свайное оборудование. — 1978. — № 2. — С. 18–21.
6. Ройтбурд С. М., Холщевников В. В. Безопасная эвакуация людей из многоэтажных зданий. Перспективный аналитический обзор. — М. : ВИНТИ, 1979. — 11 с.
7. Kholshchevnikov V. V., Predtechenskiy V. M. Analysis and modeling the relationships between pedestrian flow parameters // International Council for Building. Report No. 14/86/37. — 1986. — 14 p.
8. Холщевников В. В., Ройтбурд С. М. Эффективность использования лифтов для эвакуации людей // Сб. ВНИИС Госстроя СССР. — 1986. — № 8. — С. 24–31.
9. Холщевников В. В. Оперативная оценка проектов высотных зданий на соответствие критериям безопасной эвакуации людей // Глобальная безопасность. — 2000. — № 3, 4. — С. 9–11.
10. Kholshchevnikov V. V. Foot traffic flows: actual observations, experiments and theory (Людские потоки: натурные наблюдения, эксперимент, теория) // Fire bridge : Proceedings of International Conference. — Northern Ireland, University of Ulster, 2–6 September 2000. — 20 p.
11. Общие требования к комплексному обеспечению безопасности многофункциональных высотных зданий и комплексов. Раздел 1: Противопожарная защита высотных зданий и уникальных объектов : учебно-методическое пособие в помощь специалистам проектных и монтажных организаций, страховым компаниям, службам безопасности / Под общ. ред. М. М. Любимова. — М. : Университет комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения, ВАНКБ, 2004. — 200 с.
12. Холщевников В. В., Самошин Д. А. К вопросу безопасности использования лифтов при эвакуации из высотных зданий // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2006. — Т. 15, № 5. — С. 45–47.
13. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Нормирование безопасной эвакуации людей из высотных зданий // Промышленное и гражданское строительство. — 2007. — № 2. — С. 50–52.
14. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Анализ процесса эвакуации людей из высотных зданий // Жилищное строительство. — 2008. — № 8. — С. 24–26.
15. Холщевников В. В., Кудрин И. С. Анализ условий обеспечения требуемого уровня индивидуального пожарного риска в высотных зданиях // Жилищное строительство. — 2010. — № 1. — С. 11–14.
16. Самошин Д. А., Кудрин И. С., Истратов Р. Н. К вопросу о безопасной эвакуации людей из высотных зданий // Пожарная безопасность в строительстве. — 2010. — № 6. — Стр. 64–67.
17. Карпов В. Л., Медяник М. В. О необходимости реализации процесса превентивного спасения людей при пожаре в уникальных высотных зданиях // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2017. — Т. 26, № 8. — С. 25–30. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.08.25-30.
18. Ройтбурд С. М. Использование пассажирских лифтов для эвакуации и спасения при пожаре в зданиях // Лифт. — 2012. — № 2. — С. 69–75.
19. Bukowski R., Fleming R., Tubbs J., Marrion C., Dirksen J., Duke C., Prince D., Richardson L. F., Beste L. D., Stanlaske D. Elevator Control // NFPA Journal. — March/April 2006. — P. 43–57.
20. Sunder S. S., Gann R. G., Grosshandler W. L., Lew H. S., Bukowski R. W., Sadek F., Gayle F. W., Gross J. L., McAllister T. P., Averill J. D., Lawson J. R., Nelson H. E., Cauffman S. A. Final report on the collapse of the World Trade Center towers” / NIST NCSTAR 1, WTC Investigation. — Washington : NIST, 2005. — 248 p. DOI: 10.6028/nist.ncstar.1.
21. Bärlund K., Mäkelä M., Kattainen A., Siikonen M. L. Evacuation mode for total building evacuation // Building Safety Journal. — 2006. — No. 6. — P. 36–39.

22. Kinsey M. J., Galea E. R., Lawrence P. J. Stairs or lifts — A study of human factors associated with lift/elevator usage during evacuations using an online survey // *Pedestrian and Evacuation Dynamics / Peacock R., Kuligowski E., Averill J. (eds.). — Boston, MA : Springer, 2011. — P. 627–636. DOI: 10.1007/978-1-4419-9725-8_56.*
23. Kinsey M. J., Galea E. R., Lawrence P. J. Human factors associated with the selection of lifts/elevators or stairs in emergency and normal usage conditions // *Fire Technology. — 2010. — Vol. 48, Issue 1. — P. 3–26. DOI: 10.1007/s10694-010-0176-7.*
24. Thompson P., Nilsson D., Boyce K., McGrath D. Evacuation models are running out of time // *Fire Safety Journal. — 2015. — Vol. 78. — P. 251–261. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.09.004.*
25. Fryar C. D., Carroll M. D., Ogden C. L. Prevalence of obesity among children and adolescents: United States, trends 1963–1965 through 2009–2010. — Hyattsville, MD : National Center for Health Statistics, 2012. — 6 p. URL: [http://www.nccpeds.com/ContinuityModules-Fall/Fall %20Continuity% 20Source%20Materials/Obesity-2009-10%20Trends.pdf](http://www.nccpeds.com/ContinuityModules-Fall/Fall%20Continuity%20Source%20Materials/Obesity-2009-10%20Trends.pdf) (дата обращения: 20.09.2017).
26. Levy J., Segal L. M., Thomas K., Laurent R., Lang A., Rayburn J. F as in Fat: How Obesity Threatens America's Future 2012. — USA : Trust for America's Health, Robert Wood Johnson Foundation, 2013.

Материал поступил в редакцию 25 сентября 2017 г.

Для цитирования: Красавин А. В., Карпов В. Л. Проблемы формирования нормативной базы высотного строительства в части обеспечения безопасной эвакуации при пожаре и техногенных авариях // *Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2017. — Т. 26, № 11. — С. 7–13. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.11.7-13.*

English

PROBLEMS OF THE FORMATION OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR HIGH-RISE CONSTRUCTION IN TERMS OF ENSURING SAFE EVACUATION IN CASE OF FIRE AND MAN-MADE ACCIDENTS

KRASAVIN F. V. Candidate of Technical Sciences, Head of Management of Industrial, Nuclear, Radiation, Fire Safety, Glavgosexpertiza Russia (Furkasovskiy Side-St., 6, Moscow, 101000, Russian Federation)

KARPOV V. L., Chief Specialist of Management of Industrial, Nuclear, Radiation, Fire Safety, Glavgosexpertiza Russia (Furkasovskiy Side-St., 6, Moscow, 101000, Russian Federation; e-mail: v.karpov@gge.ru)

ABSTRACT

One of the locomotives for the development of the construction industry as a whole is the area of high-rise construction. Often, it is in the process of implementing high-rise buildings that the search for and approbation of innovative design solutions, engineering systems and technical communications, and modern building materials is carried out.

The main problem that prevents the implementation of high-rise buildings is the lack of regulatory and technical documents that meet the requirements of the current level of development of the construction industry. This problem is one of the reasons for the emergence of administrative barriers, increasing costs and timing of preparation of project documentation for high-rise buildings, obstacles to the introduction of innovative technologies and engineering systems.

The proposed content and filling with regulatory requirements, currently being developed codes of rules for the design of high-rise buildings and complexes, including in terms of providing fire safety, is a concern of the professional community.

Filling the regulatory requirements and provisions, newly developed documents of the domestic regulatory framework, is not progressive enough and lags behind the level of proposed solutions of similar international standards for the design of high-rise buildings.

In contrast to international standards, there is no requirement and provision for evacuation (rescue) of people in case of fire and man-made accidents from high-rise buildings and complexes by specialized mechanical means of internal transport.

The relevance of this article is due to the need to introduce changes and additions to the evacuation of people in high-rise buildings and complexes with the help of specialized mechanical means of internal transport. This procedure is possible in view of the fact that the set of rules “Buildings and high-rise complexes. Fire Safety Requirements”, not approved, currently under discussion.

Keywords: high-rise buildings; fire safety; evacuation; rescue; elevators for transportation of fire departments.

REFERENCES

1. Kholshchevnikov V. V. To help developers of set of rules “High-rise buildings and complexes. Fire safety requirements”. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2017, vol. 26, no. 8, pp. 70–76 (in Russian).
2. Kholshchevnikov V. V. *Optimization of routes of movement of human streams. High-rise buildings*. Cand. tech. sci. diss. Moscow, 1969. 251 p. (in Russian).
3. Velikovskiy L. B., Kholshchevnikov V. V. Evacuation from high-rise buildings. *Arkhitektura SSSR / Architecture in the USSR*, 1969, no. 1, pp. 46–49 (in Russian).
4. Predtechenskiy V. M., Kholshchevnikov V. V. Flow regularities and standardization technique of multi-storey building circulation areas. In: *Proceedings of Symposium on Tall Buildings*, 1971. 22 p.
5. Kholshchevnikov V. V., Wolf-Trop L. I., Roitburd S. M. Elevators as a means of evacuation from high-rise buildings. *Podyemno-transportnoye i svaynoye oborudovaniye / Materials Handling and Piling Equipment*, 1978, no. 2, pp. 18–21 (in Russian).
6. Roitburd S. M., Kholshchevnikov V. V. *Bezopasnaya evakuatsiya lyudey iz mnogoetazhnykh zdaniy. Perspektivnyy analiticheskiy obzor* [Safe evacuation of people from high-rise buildings. Promising analytical review]. Moscow, VINITI Publ., 1979. 11 p. (in Russian).
7. Kholshchevnikov V. V., Predtechenskiy V. M. Analysis and modeling the relationships between pedestrian flow parameters. *International Council for Building*, Report No. 14/86/37, 1986. 14 p.
8. Kholshchevnikov V. V., Roitburd S. M. Efficiency of the use of elevators for evacuation. *Sbornik VNIIS Gosstoya SSSR / Proceedings of VNIIS Gosstroy USSR*, 1986, no. 8, pp. 24–31 (in Russian).
9. Kholshchevnikov V. V. Rapid assessment of projects of high-rise buildings against the criteria of safe evacuation of people. *Globalnaya bezopasnost / Global Security*, 2000, no. 3, 4, pp. 9–11 (in Russian).
10. Kholshchevnikov V. V. Foot traffic flows: actual observations, experiments and theory. In: *Fire bridge: Proceedings of International Conference*. Northern Ireland, University of Ulster, 2–6 September 2000. 20 p.
11. Lyubimov M. M. (ed.). *Obshchiye trebovaniya k kompleksnomu obespecheniyu bezopasnosti mnogo-funktionalnykh vysotnykh zdaniy i kompleksov. Razdel 1: Protivopozharnaya zashchita vysotnykh zdaniy i unikalnykh obyektov: uchebno-metodicheskoye posobiye v pomoshch spetsialistam proyektnykh i montazhnykh organizatsiy, strakhovym kompaniyam, sluzhbam bezopasnosti* [General requirements for integrated security multifunctional high-rise buildings and complexes. Section 1: Fire protection of tall buildings and unique objects: a teaching manual to help professionals design and Assembly organizations, insurance companies, security services]. Moscow, University of Complex Security Systems and Engineering Maintenance, WASCS, 2004. 200 p. (in Russian).
12. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. On the safety of using elevators in the evacuation from high-rise buildings. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2006, vol. 15, no. 5, pp. 45–47 (in Russian).
13. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. Rating the safe escape of people from high-rise buildings and its provision with software. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitelstvo / Industrial and Civil Engineering*, 2007, no. 2, pp. 50–52 (in Russian).
14. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. Analysis of the evacuation people process from high-rise buildings. *Zhilishchnoye stroitelstvo / Housing Construction*, 2008, no. 8, pp. 24–26 (in Russian).
15. Kholshchevnikov V. V., Kudrin I. S. Analysis of conditions of provision of required level of individual fire risk in high-rise buildings. *Zhilishchnoye stroitelstvo / Housing Construction*, 2010, no. 1, pp. 11–14 (in Russian).

16. Samoshin D. A., Kudrin I. S., Istratov R. N. On the safe evacuation of people from high-rise buildings. *Pozharnaya bezopasnost v stroitelstve / Fire Safety in Construction*, 2010, no. 6, pp. 64–67 (in Russian).
17. Karpov V. L., Medyanik M. V. About the necessity of realization of process of preventive rescue of people during the fire in a unique high-rise buildings. *Pozharovzryvbezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2017, vol. 26, no. 8, pp. 25–30 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2017.26.08.25-30.
18. Roitburd S. M. Use of passenger elevators for evacuation and rescue in case of fire in buildings. *Lift / Elevator*, 2012, no. 2, pp. 69–75 (in Russian).
19. Bukowski R., Fleming R., Tubbs J., Marrion C., Dirksen J., Duke C., Prince D., Richardson L. F., Beste L. D., Stanlaske D. Elevator Control. *NFPA Journal*, March/April 2006, pp. 43–57.
20. Sunder S. S., Gann R. G., Grosshandler W. L., Lew H. S., Bukowski R. W., Sadek F., Gayle F. W., Gross J. L., McAllister T. P., Averill J. D., Lawson J. R., Nelson H. E., Cauffman S. A. *Final report on the collapse of the World Trade Center towers. NIST NCSTAR 1, WTC Investigation*. Washington, NIST, 2005. 248 p. DOI: 10.6028/nist.ncstar.1.
21. Bärlund K., Mäkelä M., Kattainen A., Siikonen M. L. Evacuation mode for total building evacuation. *Building Safety Journal*, 2006, no. 6, pp. 36–39.
22. Kinsey M. J., Galea E. R., Lawrence P. J. Stairs or lifts — A study of human factors associated with lift/elevator usage during evacuations using an online survey. In: Peacock R., Kuligowski E., Averill J. (eds.). *Pedestrian and Evacuation Dynamics*. Boston, MA, Springer, 2011, pp. 627–636. DOI: 10.1007/978-1-4419-9725-8_56.
23. Kinsey M. J., Galea E. R., Lawrence P. J. Human factors associated with the selection of lifts/elevators or stairs in emergency and normal usage conditions. *Fire Technology*, 2010, vol. 48, issue 1, pp. 3–26. DOI: 10.1007/s10694-010-0176-7.
24. Thompson P., Nilsson D., Boyce K., McGrath D. Evacuation models are running out of time. *Fire Safety Journal*, 2015, vol. 78, pp. 251–261. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.09.004.
25. Fryar C. D., Carroll M. D., Ogden C. L. *Prevalence of obesity among children and adolescents: United States, trends 1963–1965 through 2009–2010*. Hyattsville, MD, National Center for Health Statistics, 2012. 6 p. Available at: <http://www.nccpeds.com/ContinuityModules-Fall/Fall%20Continuity%20Source%20Materials/Obesity-2009-10%20Trends.pdf> (Accessed 20 September 2017).
26. Levy J., Segal L. M., Thomas K., Laurent R., Lang A., Rayburn J. *F as in Fat: How Obesity Threatens America's Future 2012*. USA, Trust for America's Health, Robert Wood Johnson Foundation, 2013.

For citation: Krasavin F. V., Karpov V. L. Problems of the formation of the regulatory framework for high-rise construction in terms of ensuring safe evacuation in case of fire and man-made accidents. *Pozharovzryvbezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2017, vol. 26, no. 11, pp. 7–13 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2017.26.11.7-13.