

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

М. В. МЕДЯНИК, старший преподаватель кафедры комплексной безопасности в строительстве, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26; e-mail: mihamed@yandex.ru)

УДК 614.84:721.011.27+624.0

О НЕОБХОДИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРЕВЕНТИВНОГО СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В УНИКАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Выявлены основные проблемы нормативной базы в сфере архитектурно-строительного проектирования высотных зданий в части обеспечения пожарной безопасности. Рассмотрена возможность осуществления процесса превентивного спасения (самоспасения) людей при пожаре в уникальных высотных зданиях. Проанализированы решения и технические возможности, способствующие сокращению времени эвакуации людей и проведению аварийно-спасательных работ пожарными подразделениями при пожарах в высотных зданиях. Даны рекомендации по исключению избыточных нормативных требований к пределам огнестойкости основных несущих конструкций и противопожарных преград. Приведены обоснования и предложения в области проблемно-ориентированного проектирования высотных зданий в целях оптимизации и повышения качества нормативно-правовой базы.

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

DOI: 10.18322/PVB.2017.26.08.25-30

Введение

Строительство уникальных высотных объектов стремится к покорению высот. И хотя здания высотой более 100 м продолжают считаться уникальными согласно положениям ст. 48.1 Градостроительного кодекса РФ [1], наиболее современные и уникальные из них уже давно перешагнули высотную отметку 500 м. Приближается момент, когда высота уникальных зданий достигнет психологической отметки и превысит 1 км.

Высотные здания в силу своей специфики имеют большую степень потенциальной пожарной и техногенной опасности по сравнению с обычными зданиями, поэтому основная задача проектировщиков — обеспечение требуемого уровня безопасности, в том числе пожарной.

Целью настоящей статьи является формулирование предложений по совершенствованию существующей нормативной базы в части пожарной безопасности, затрагивающей высотные здания и специфику их проектирования и эксплуатации.

Для достижения поставленной цели авторами предполагается решение нескольких задач, в частности анализ существующих нормативных положений, касающихся обеспечения пожарной безопасности высотных зданий на этапе проектирования, анализ

проблемных ситуаций, связанных с обеспечением пожарной безопасности высотных зданий.

Анализ действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров в высотных зданиях на этажах, расположенных на высоте более 60 м, показал неэффективность автомеханических лестниц и подъемников, а также сложность использования для этих целей вертолетов из-за сильных тепловых потоков и задымления [2].

Кроме того, проблематика использования вертолетов для проведения действий, связанных с тушением пожаров в высотных зданиях в крупных городах, заключается в том, что в условиях плотной городской застройки на высоте более 30 м возможно образование различных вихревых воздушных потоков с учетом климатических особенностей, розы ветров, особенностей рельефа местности и наличия соседних зданий. Все перечисленные факторы затрудняют маневрирование и управление вертолетом, что явится дополнительной проблемой при осуществлении действий, связанных с тушением пожаров и спасением людей с покрытий в высотных зданиях.

В 1969 г. расчетными методами было доказано, что объемно-планировочные решения и технические средства не позволяют обеспечить одновременную

эвакуацию людей при пожаре с этажей высотного здания, что неизбежно приводит к возникновению скоплений (давки) людских потоков на лестничных клетках.

Поэтапная эвакуация с учетом технических возможностей систем противопожарной защиты, хотя и позволяет избежать скоплений (давки) на путях эвакуации, не способствует при этом сокращению времени эвакуации людей из здания. Спуск людей по лестничным клеткам с этажей высотной части здания длительностью от 1 до 2 ч не только не обеспечивает требуемого уровня безопасности, но и выдвигает повышенные требования к физическому и психологическому состоянию эвакуирующихся людей, а также избыточные требования к пределам огнестойкости несущих строительных конструкций и противопожарных преград [3–7].

Данное положение вещей, а также возможное пребывание на этажах маломобильных (немобильных) людей явилось к 1997 г. одной из основных причин разработки нормативно-правовых документов и внедрения в практику проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, лифтов для перевозки пожарных подразделений.

Использование механических средств внутреннего транспорта высотных зданий при проведении аварийно-спасательных работ пожарными подразделениями

Положениями ч. 15 ст. 89 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон № 123-ФЗ) (далее — ФЗ № 123) [8] закреплена возможность использования лифтов, отвечающих требованиям, предъявляемым к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны, для спасения групп людей с ограниченными возможностями передвижения во время пожара.

В ГОСТ Р 53296–2009 определены режимы управления работой лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны при пожаре, а в приложении Г СП 59.13330.2016 [9] приведен расчет числа лифтов, который позволит определить требуемую провозную способность для спасения в условиях пожарной опасности маломобильных (немобильных) людей.

Положения нормативных требований вышеуказанных документов ограничивают возможность использования лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в целях организации процесса самостоятельного спасения и эвакуации людей в уникальных высотных зданиях, что не устраивает строительное сообщество. По мнению зарубежных и отечественных экспертов в области проектирования противопожарной защиты объектов высотного строительства [10–13], уровень технического раз-

вития систем противопожарной защиты в настоящее время позволяет в полной мере реализовать процесс самостоятельного спасения и эвакуации людей при пожаре с использованием механических средств и инженерных систем объектов капитального строительства до прибытия первых пожарных подразделений.

Проведенные научные исследования, натурные испытания и расчеты по апробированным методикам в области организации процесса беспрепятственной и своевременной эвакуации людей обоснованно доказывают необходимость внедрения комбинированного способа эвакуации из высотных зданий с использованием механических средств внутреннего транспорта. Расчетными методами подтверждено, что поэтапная эвакуация с использованием лифтов позволяет сократить время выхода людей из здания в безопасную зону в 3–4 раза [3].

Следует отметить, что обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре с помощью лифтов уже многократно было реализовано на уникальных высотных комплексах за рубежом. Так, в 162-этажном здании “Burj Dubai” высотой 828 м, введенном в эксплуатацию в 2010 г., эвакуация с помощью специальных лифтов, рассчитанных на перевозку одновременно до 60 чел. со скоростью до 16 м/с, не только допускается, но и считается единственно возможным вариантом выхода людей наружу из уникального высотного здания.

В последнее время в целях исключения необходимости разработки специальных технических условий (СТУ) для каждого высотного здания активно разрабатываются и вводятся в действие документы в области стандартизации (например, СП 267.1325800.2016 [14]), в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается выполнение требований Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (Федеральный закон № 384-ФЗ) (далее — ФЗ № 384) [15], а также стандарты саморегулируемых организаций (например, СТО НОСТРОЙ 2.35.73–2012 [16]).

Положительная динамика развития вышеуказанных нормативных документов заключается в наличии в них положений, анонсирующих необходимость использования лифтов в высотных зданиях при планировании мероприятий по обеспечению эвакуации (спасения) людей, в том числе превентивной.

В настоящее время требования ст. 140 ФЗ № 123 [8] не позволяют реализовать процесс превентивного самостоятельного спасения людей с этажей уникальных высотных зданий. Режим работы лифтов, включая лифты для транспортировки подразделений пожарной охраны, обеспечивает движение кабины на основной посадочный этаж и удерживает ее в уровне основной посадочной площадки. Это

приводит к потере бесценного в данной ситуации времени с момента обнаружения пожара и до прибытия первых пожарных подразделений, лишает людей, находящихся на верхних этажах высотного здания, возможности организации процесса самостоятельного спасения с использованием механических средств внутреннего транспорта.

Решения и технические возможности, способствующие сокращению времени эвакуации людей и проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров

Промежуток времени с момента обнаружения пожара, когда воздействие опасных факторов пожара на здание, инженерное оборудование и людей минимально, и до момента прибытия и развертывания сил и средств пожарных подразделений может достигать нескольких десятков минут. За это время верхние этажи высотного здания только при использовании специализированных лифтов для перевозки пожарных подразделений могли бы покинуть от нескольких десятков до нескольких сотен человек.

Рассмотрим вариант организации самостоятельного спасения людей при пожаре с верхних этажей отечественных уникальных высотных зданий комплекса Москва-Сити в г. Москве и здания Лахта-центр в г. Санкт-Петербурге, оснащенных лифтами для перевозки пожарных подразделений грузоподъемностью до 3200 кг (до 40 чел.) и скоростью перемещения до 6 м/с.

В указанных зданиях помещения и смотровые площадки с пребыванием людей запроектированы на высоте менее 350 м от уровня земли (выхода из здания). Полезная площадь верхних этажей не превышает 500 м², а одновременное пребывание людей на этажах зданий ограничено согласно требованиям СТУ до 100 чел. на каждом этаже.

Используя формулы, представленные в приложении Г СП 59.13330.2016 [9], определим время кругового рейса лифта для перевозки пожарных подразделений грузоподъемностью 3200 кг, перемещающегося со скоростью 6 м/с. Расчетom принимаем, что верхний этаж расположен на высоте 350 м от уровня выхода из здания, и исключаем остановки лифта на промежуточных этажах.

Время кругового рейса T для каждой посадки вычисляем по формуле

$$T = 2 \frac{H_k}{V_k} + K_t \sum t, \quad (1)$$

где H_k — путь, который проходит лифт при совершении кругового рейса на номинальной скорости, м;

V_k — номинальная скорость движения кабины лифта, м/с;

$\sum t$ — сумма затрат времени на ускорение и замедление лифта, открывание и закрывание дверей, вход и выход пассажиров в течение кругового рейса, с;

K_t — коэффициент, учитывающий возможные дополнительные затраты времени при работе лифта (задержка при входе/выходе пассажиров, регулирование скорости движения дверей и т. п.); допускается принимать $K_t = 1,1 \div 1,2$.

Исходные данные для проведения расчетов затрат времени могут быть взяты из технических паспортов на лифты.

Расчеты показали, что лифт для перевозки пожарных подразделений выполняет круговой рейс чуть более чем за 3 мин и до прибытия первого пожарного подразделения может произвести до трех круговых рейсов. Реализация на начальном этапе процесса самостоятельного спасения людей при пожаре позволяет только одним лифтом для перевозки пожарных подразделений доставить с наиболее удаленного (по высоте) этажа до 120 чел. (т. е. обеспечить самостоятельное спасение людей с наиболее удаленного этажа на начальной (менее опасной) стадии пожара и до прибытия на объект первого спасательного подразделения). Как правило, в высотных зданиях предусматривается устройство не одного, а нескольких лифтов для перевозки пожарных подразделений, тем самым можно ускорить процесс самостоятельного спасения и охватить куда большее количество людей и этажей высотной части уникального здания, обеспечивая требуемый уровень пожарной безопасности объекта капитального строительства.

Необходимо понимать, что использование лифтов для перевозки пожарных подразделений в целях организации самостоятельного спасения или спасения силами пожарных подразделений ни в коем случае не отменяет необходимость устройства путей эвакуации и эвакуационных выходов, отвечающих требованиям технических регламентов и соответствующих сводов правил.

Реализация принципа самостоятельного спасения людей при пожаре позволяет сократить время проведения эвакуации людей и аварийно-спасательных работ пожарными подразделениями, что может быть обосновано расчетами, выполняемыми по сертифицированным или апробированным иным способом методикам. Сокращение времени проведения эвакуации людей и аварийно-спасательных работ пожарными подразделениями при тушении пожара в высотном здании даст возможность сократить избыточные требования к пределу огнестойкости ос-

новых несущих конструкций и противопожарных преград.

Выбор оптимального предела огнестойкости основных несущих конструкций и противопожарных преград в процессе решения задач проблемно-ориентированного проектирования может быть аналогичным способом обоснован расчетами, выполняемыми по сертифицированным или апробированным иным способом методикам, что позволит снизить финансовые затраты и сделать объект высотного строительства более инвестиционно привлекательным без ущерба для его безопасности в процессе дальнейшей эксплуатации.

Принцип гибкого нормирования, закрепленный положениями ч. 6 ст. 15 ФЗ № 384 [16] и ст. 6 ФЗ № 123 [8] и используемый в проблемно-ориентированном проектировании высотных зданий, позволяет оптимизировать мероприятия и проектные ре-

шения, направленные на обеспечение требуемого уровня безопасности высотного здания.

Вывод

Таким образом, становится очевидным, что в арсенале нормативно закрепленных способов обеспечения безопасного спасения людей из высотных зданий недостает метода организации самостоятельного спасения людей при пожаре с использованием специальных защищенных механических средств внутреннего транспорта до прибытия пожарных подразделений.

Налицо отставание развития положений ФЗ № 123 [8] и нормативно-правовых актов Российской Федерации, регулирующих вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, от уровня технического развития и потребностей строительной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации (в ред. от 07.03.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901919338> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Кирюханцев Е. Е., Иванов В. Н. О повышении эффективности тушения пожаров в высотных зданиях // Технологии техносферной безопасности. — 2013. — № 5(31). — 5 с.
3. 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.
4. Гилетич А. Н., Шебеко А. Ю., Шебеко Ю. Н., Гордиенко Д. М. Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций высотных зданий // Пожарная безопасность. — 2012. — № 4. — С. 31–39.
5. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Анализ процесса эвакуации людей из высотных зданий // Жилищное строительство. — 2008. — № 8. — С. 24–27.
6. Холщевников В. В., Кудрин И. С. Анализ условий обеспечения требуемого уровня индивидуального пожарного риска в высотных зданиях // Жилищное строительство. — 2010. — № 1. — С. 11–14.
7. Фарбер М. Э. Средство массовой эвакуации жителей из жилых высотных зданий // Жилищное строительство. — 2010. — № 1. — С. 19–20.
8. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ (в ред. от 03.07.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 26.06.2017).
9. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная ред. СНиП 35-01-2001. — Введ. 15.05.2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456033921> (дата обращения: 26.06.2017).
10. Kholshchevnikov V. V., Shields T. J., Samoshyn D. A. Foot traffic flows: background for modeling // Proceedings of the Second International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, University of Greenwich, 20–22 August 2003 / Galea E. R. (ed.). — London, U. K. : University of Greenwich, 2003. — P. 410.
11. Кудрин И. С. Влияние параметров движения людских потоков при пожаре на объемно-планировочные решения высотных зданий : дис. ... канд. техн. наук. — М. : АГПС МЧС РФ, 2013. — 190 с.
12. Fruin J. J. Pedestrian planning and design. — New-York : Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., 1971. — 206 p.
13. Thompson P., Nilsson D., Boyce K., McCrath 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.

14. СП 267.1325800.2016. Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. — Введ. 01.07.2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044284> (дата обращения: 26.06.2017).
15. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федер. закон РФ от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/ (дата обращения: 26.06.2017).
16. СТО НОСТРОЙ 2.35.73–2012. Инженерные сети высотных зданий. Системы обеспечения комплексной безопасности высотных зданий и сооружений. URL: http://nostroy.ru/department/departament_tehnicheskogo_regulir/sto/СТО%20НОСТРОЙ%202.35.73-2012.pdf (дата обращения: 26.06.2017).

Материал поступил в редакцию 6 июля 2017 г.

Для цитирования: 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.

English

ABOUT THE NECESSITY OF REALIZATION OF PROCESS OF PREVENTIVE RESCUE OF PEOPLE DURING THE FIRE IN A UNIQUE HIGH-RISE BUILDINGS

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

MEDYANIK M. V., Senior Lecturer, Department of Complex Safety in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering (Yaroslavskoye Shosse, 26, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: mihalmmed@yandex.ru)

ABSTRACT

At the moment the domestic regulatory base, unlike other countries, not fully considers ways of independent rescue of people at the fire before arrival of fire divisions with use of the special protected mechanical means of inland transport from high-rise buildings.

Numerous researches in this respect, the conducted settlement justifications, but also, the decisions on use of the special protected mechanical means of inland transport realized abroad from high-rise buildings, prove need of the account and realization of this action and for domestic normative documents and standard legal acts in relation to high-rise buildings.

At the same time it should be noted especially the fact that use of elevators for transportation of fire divisions for the organization of independent rescue or rescue by forces of firefighters of divisions, doesn't cancel need of the device of ways of evacuation and the emergency exits meeting the requirements of technical regulations and the corresponding sets of rules at all.

Realization of the principle of independent rescue of people at the fire allows to reduce time of carrying out evacuation of people and a wrecking by fire divisions that can be proved by the calculations which are carried out on the certified or approved different ways techniques.

Lag of development of provisions of the Federal Law No. 123 and the standard legal acts of the Russian Federation regulating questions of ensuring fire safety of subjects to protection from the level of technical development and requirements of construction branch is available.

Keywords: problem-oriented design; high-rise buildings; fire safety; preventive rescue; evacuation; elevators for transportation of fire divisions.

REFERENCES

1. Town-planning code of the Russian Federation (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901919338> (Accessed 26 June 2017).

2. Kirukhancev E. E., Ivanov V. N. On improving the efficiency extinguishing fires in high-rise buildings. *Tekhnologii tekhnosfernoy bezopasnosti / Technology of Technosphere Safety*, 2013, no. 5(31). 5 p. (in Russian).
3. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. To a safety issue of use of elevators at evacuation from high-rise buildings. *Pozharovzryvbezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2006, vol. 15, no. 5, pp. 45–47 (in Russian).
4. Giletich A. N., Shebeko A. Yu., Shebeko Yu. N., Gordienko D. M. The required fire resistance limits for the high-rise buildings structures. *Pozharnaya bezopasnost / Fire Safety*, 2012, no. 4, pp. 31–39 (in Russian).
5. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. Analysis of the evacuation process from high-rise buildings. *Zhilishchnoe stroitel'stvo / Housing Construction*, 2008, no. 8, pp. 24–27 (in Russian).
6. Kholshchevnikov V. V., Kudrin I. S. Analysis of conditions of provision of required level of individual fire risk in high-rise buildings. *Zhilishchnoe stroitel'stvo / Housing Construction*, 2010, no. 1, pp. 11–14 (in Russian).
7. Farber M. E. A means of mass evacuation of inhabitants from residential high-rise buildings. *Zhilishchnoe stroitel'stvo / Housing Construction*, 2010, no. 1, pp. 19–20 (in Russian).
8. *Technical regulations for fire safety requirements*. Federal Law on 22.07.2008 No. 123 (ed. 03.07.2016) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (Accessed 26 June 2017).
9. Set of rules 59.13330.2016. *Accessibility of buildings and structures for persons with reduced mobility* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/456033921> (Accessed 26 June 2017).
10. Kholshchevnikov V. V., Shields T. J., Samoshyn D. A. Foot traffic flows: background for modeling. In: Galea E. R. (ed.). *Proceedings of the Second International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics*, University of Greenwich, 20–22 August 2003. London, U. K., University of Greenwich, 2003, p. 410.
11. Kudrin I. S. *Rationing of fire safety requirements for evacuation routes and exits in buildings of pre-school educational institutions*. Cand. tech. sci. diss. Moscow, State Fire Academy of Emercom of Russia Publ., 2013. 190 p. (in Russian).
12. Fruin J. J. *Pedestrian planning and design*. New-York, Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., 1971. 206 p.
13. Thompson P., Nilsson D., Boyce K., McCrath 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.
14. Set of rules 267.1325800.2016. *High rise buildings and complexes. Design rules* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/456044284> (Accessed 26 June 2017).
15. *Technical regulations for safety of buildings and constructions*. Federal Law on 30.12.2009 No. 384 (in Russian). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/ (Accessed 26 June 2017).
16. Standard of organization 2.35.73–2012. *Higher buildings utilities. Integrated safety and security systems of high-rise buildings and constructions* (in Russian). Available at: http://nostroy.ru/departament/departament_tehnicheskogo_regulir/sto/СТО%20НОСТРОЙ%202.35.73-2012.pdf (Accessed 26 June 2017).

For citation: 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.