

## Сравнительный анализ нормативных требований по пожарной безопасности при проектировании лечебных учреждений в России и в Италии

© М. В. Медяник<sup>1</sup>, О. С. Зосимова<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26)

<sup>2</sup> Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Россия, 127994, г. Москва, ул. Садовая-Самотечная, 10, стр. 1)

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Проектирование лечебных учреждений в Российской Федерации осуществляется с учетом требований Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”, а также Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”. В Италии технические правила пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации государственных и частных медицинских учреждений утверждены Указом Министерства внутренних дел Италии от 18.09.2002 г. № 227. Целью настоящей статьи является изучение итальянских норм проектирования лечебных учреждений для проведения сравнительного анализа с российской нормативной базой в части обеспечения пожарной безопасности объектов здравоохранения.

**Методы.** Проведен сравнительный анализ основных положений и целей документов технического регулирования в области пожарной безопасности и общих принципов обеспечения пожарной безопасности в Италии и России.

**Результаты.** Необходимо отметить, что правила пожарной безопасности, утвержденные Указом № 227, не содержат конкретного понятия “эвакуация” и не описывают ее характеристики. В ФЗ № 123 достаточно подробно раскрываются как понятие эвакуации, так и ее характеристики. Требования, установленные итальянскими строительными нормами к показателям огнестойкости строительных конструкций, практически совпадают с отечественными требованиями пожарной безопасности по огнестойкости.

**Выводы.** Несмотря на комплексный характер системы обеспечения пожарной безопасности зданий, включающей в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты и организационно-технические мероприятия, следует отметить схожесть принципов и подходов в обеспечении пожарной безопасности как в российских нормах, так и в итальянских правилах проектирования. Имеющиеся отличия обусловлены, по мнению авторов, климатическими, социально-экономическими и, возможно, научными и культурными аспектами, влияющими на принятие решений нормотворческими организациями и объединениями.

**Ключевые слова:** эвакуация; пожарный отсек; чрезвычайная ситуация; эвакуационные пути; правила проектирования.

**Для цитирования:** Медяник М. В., Зосимова О. С. Сравнительный анализ нормативных требований по пожарной безопасности при проектировании лечебных учреждений в России и в Италии // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2019. — Т. 28, № 1. — С. 67–74. DOI: 10.18322/PVB.2019.28.01.67-74.

✉ Зосимова Олеся Сергеевна, e-mail: cheptsovaos@mail.ru

## Relative analysis of normative requirements for fire safety in the design of medical institutions in Russia and in Italy

© M. V. Medyanik<sup>1</sup>, O. S. Zosimova<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup> National Research Moscow State University of Civil Engineering (Yaroslavskoye Shosse, 26, Moscow, 129337, Russian Federation)

<sup>2</sup> Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russian Federation (Sadovaya-Samotechnaya St., 10/23, Moscow, 127994, Russian Federation; e-mail: cheptsovaos@mail.ru)

### ABSTRACT

**Introduction.** Design of medical institutions in the Russian Federation is carried out taking into account requirements of the Federal law of 30 December 2009 No. 384 “Technical regulations on safety of buildings and constructions”, and also the Federal law of 22 July 2008 No. 123 “Technical regulations on requirements of fire safety”. In Italy, the technical regulations on fire safety in the design, construction and operation of public and private medical institutions were approved by Decree No. 227 of 18 September 2002 of the Ministry of Internal. The purpose of this article is to study the Italian design standards of medical institutions for comparative analysis with the Russian regulatory framework in terms of fire safety of health facilities.

**Methods.** A comparative analysis of the main provisions and objectives of the documents of technical regulation in the field of fire safety and general principles of fire safety in Italy and Russia.

**Results.** It should be noted that the fire safety regulations approved by Decree No. 227 do not contain a specific concept of “evacuation” and do not describe its characteristics. In Federal law No. 123, both the concept of evacuation and its characteristics are disclosed in sufficient detail. The requirements established by the Italian building codes for fire resistance of building structures, practically coincide with the domestic fire safety requirements for fire resistance.

**Conclusion.** Despite the complex nature of the system of fire safety of buildings, including fire prevention system, fire protection system and organizational and technical measures, it should be noted the similarity of principles and approaches in ensuring fire safety both in Russian standards and in the Italian design rules. The differences are due, in the authors’ opinion, to climatic, socio-economic and, possibly, scientific and cultural aspects that influence the decision-making of standard-setting organizations and associations.

**Keywords:** evacuation; fire compartment; emergency; evacuation routes; design rules.

**For citation:** M. V. Medyanik, O. S. Zosimova. Relative analysis of normative requirements for fire safety in the design of medical institutions in Russia and in Italy. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2019, vol. 28, no. 1, pp. 67–74 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2019.28.01.67-74.

✉ Olesya Sergeevna Zosimova, e-mail: cheptsovaos@mail.ru

## Введение

Проектирование лечебных учреждений в Российской Федерации осуществляется с учетом требований Федерального закона № 384-ФЗ “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений” (далее — ФЗ № 384) [1], а также Федерального закона № 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” (далее — ФЗ № 123) [2], которые определяют основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и общие принципы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений различного класса функциональной пожарной опасности.

В Италии технические правила пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации государственных и частных медицинских учреждений утверждены Указом Министерства внутренних дел Италии № 227 от 18.09.2002 г. (далее — Указ № 227). Указ № 227 направлен на принятие положения о пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов здравоохранения в зависимости от типа предоставляемых услуг:

а) объектов, которые предоставляют стационарные услуги в непрерывном цикле и/или в дневное время;

б) объектов, которые предоставляют круглосуточные услуги с пребыванием в стационаре при непрерывном цикле и/или в дневное время;

в) объектов, которые предоставляют специализированные услуги медицинской помощи в амбулаторных условиях, в том числе по реабилитации.

Основные задачи Указа № 227 заключаются в сохранении безопасности людей и защите имущества от пожара в медицинских учреждениях и достигаются путем:

а) сведения к минимуму причин возникновения пожара;

б) обеспечения устойчивости несущих конструкций при возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС);

в) ограничения развития и распространения пожара внутри помещения;

г) ограничения распространения пожара на соседние здания и сооружения;

д) обеспечения эвакуации людей из здания как самостоятельно, так и с помощью вспомогательных средств [3];

е) обеспечения безопасной работы спасательных служб.

Ст. 4 Указа № 227 по содержанию дублирует ч. 3 ст. 80 ФЗ № 123 [2], которая гласит, что при изменении функционального назначения зданий, сооружений или отдельных помещений в них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений должно быть обеспечено выполнение требований пожарной безопасности, установленных в соответствии с ФЗ № 123 [2] применительно к новому назначению этих зданий, сооружений или помещений.

Целью настоящей статьи является изучение итальянских норм проектирования лечебных учреждений для проведения сравнительного анализа с российской нормативной базой в части обеспечения пожарной безопасности объектов здравоохранения.

Приведем некоторые термины и определения из Указа № 227:

а) *тупиковый коридор*: часть коридора, из которого человек может двигаться в одном направлении. Длина тупикового коридора должна рассчитываться с момента начала движения до конца коридора, из которого возможна эвакуация в двух направлениях — к лестнице вниз или до безопасного места (*понятие тупикового коридора в отечественных нормах не установлено*);

б) *безопасная зона*: отсек, в который человек перемещается, пока пожар не потушен или пока у него не появится возможность приступить к последующей эвакуации в безопасное место (согласно ФЗ № 123 [2] “безопасная зона — зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют либо не превышают предельно допустимых значений”);

в) *внешняя зона безопасности*: зона снаружи, оборудованная перилами и построенная в соответствии с установленными критериями (в Италии климатические условия существенно отличаются от российских, в связи с чем данное требование для России неактуально).

Первое, что необходимо отметить, Указ № 227 не содержит конкретного понятия “эвакуация” и не описывает ее характеристики. В ФЗ № 123 [2] достаточно подробно раскрываются как понятие эвакуации, так и ее характеристики.

### Классификация зданий и помещений в области здравоохранения

Согласно требованиям пожарной безопасности итальянских нормативных документов, содержащимся, в частности, в Указе № 227, помещения и здания, относящиеся к объектам здравоохранения, классифицируются следующим образом:

- тип А — помещения и сооружения, использование которых связано с конкретной узкой жилищно-коммунальной деятельностью (например, котельные, генераторы, гаражи и т. д.);
- тип В — помещения, доступ к которым обеспечивается только для сотрудников (например, научно-исследовательские лаборатории, склады, прачечные и т. д.) и которые расположены в зданиях типа С и D;
- тип С — здания, предназначенные для медицинских услуг (например, амбулаторные, поликлиники, специализированные центры, диагностические центры, клиники и т. д.), в которых не предусмотрена “запланированная госпитализация”;
- тип D — отделения, куда поступают на стационарное лечение (например, отделения интенсивной терапии, неонатологии, реанимации, операционные залы);
- тип E — помещения, предназначенные для других нужд (например, административные офисы, конференц-залы, столовая, места для посетителей, включая ограниченные торговые площади).

В России на добровольной основе [4] действует СП 158.13330.2014 [5], однако в нем, несмотря на наличие отдельного раздела по пожарной безопасности, отсутствует детальная классификация помещений и объектов здравоохранения с точки зрения

идентификации по пожарной безопасности. В СП 158.13330.2014 [5] и ФЗ № 123 [2] все помещения подразделяются в зависимости от происходящих в них функциональных процессов, а в целом, согласно общепринятой строительной классификации, — на основные, вспомогательные, обслуживающие, технические или коммуникационные.

В зданиях лечебных учреждений в России, в частности, согласно требованиям СП 158.13330.2014 [5] выделяют следующие группы помещений:

- палаты (отделения новорожденных, палаты для рожениц);
- помещения, общие для всех зданий (гинекологическое отделение, УЗИ-кабинет и т. д.);
- специальные по назначению помещения;
- административно-хозяйственные помещения (регистратура, молочная кухня и т. д.).

### Расположение зданий и параметры подъезда к ним

Для обеспечения работы итальянских пожарно-спасательных служб параметры доступности к зданиям должны отвечать следующим минимальным требованиям:

- ширина проезда к зданию не менее 3,50 м (согласно СП 4.13130.2013 [6] она зависит от высоты здания);
- высота сквозного проезда (арки) к зданию не менее 4 м (согласно СП 4.13130.2013 [6] — 4,5 м);
- радиус поворота для пожарных автомобилей не менее 13 м (согласно СП 4.13130.2013 [6] — 12 м);
- уклон проездов для пожарных автомобилей не более 10 % (согласно СП 4.13130.2013 [6] — не более 6 %);
- нагрузки на дорожные покрытия, предназначенные для проезда пожарных автомобилей, не менее 20 т, из них 8 т — для передней оси пожарного автомобиля и 12 т — для задней (согласно СП 4.13130.2013 [6], как правило, 16 т на ось).

### Строительные конструкции

Строительные конструкции согласно Указу № 227 должны соответствовать следующим требованиям по огнестойкости:

- в подвалах — R/REI 120 ;
- в зданиях высотой до 24 м — R/REI 90;
- в зданиях высотой свыше 24 м — R/REI 120, где R — потеря несущей способности; E — потеря целостности; I — потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений.

Требования, установленные итальянскими строительными нормами к показателям огнестойкости

строительных конструкций, практически совпадают с отечественными требованиями пожарной безопасности по огнестойкости.

### Материалы

Материалы, используемые в итальянских лечебных учреждениях, должны соответствовать указанным ниже требованиям:

а) в вестибюлях, в коридорах, на лестницах возможно использование материалов 1-го класса на площади, составляющей 50 % их общей площади (пол + стены + потолок + перила). Остальные материалы должны быть 0-го класса (негорючие) (согласно ФЗ № 123 [2] не допускается использование горючих материалов для отделки стен и потолков вестибюлей, лестничных клеток, лифтовых холлов в лечебных учреждениях);

б) во всех других помещениях материалы должны быть не ниже 2-го класса, если в наличии имеется автоматическая система пожаротушения или система обнаружения дыма (согласно ФЗ № 123 [2] не допускается учитывать при выборе материалов отделки наличие систем пожаротушения и дымоудаления), и т. д.

С учетом предусмотренных в подп. "а" ограничений возможно устройство подвесных потолков, а также покрытий из изоляционных материалов при условии, что их класс пожароопасности не выше 1-го и они утверждаются с учетом реальных условий применения в отношении возможных источников зажигания (допускается проведение натурных испытаний при несоответствии требованиям).

### Пожарные отсеки

Требования Указа № 227, помимо всего прочего, направлены также на ограничение распространения пожара. С этой целью в медицинских учреждениях должны быть соблюдены требования, изложенные ниже.

Здания типа С должны быть разделены на отсеки, расположенные на одном и том же этаже, площадью не более 1500 м<sup>2</sup> (согласно СП 2.13130.2012 [7] — не более 1000 м<sup>2</sup>).

Отделения типа D должны быть разделены на отсеки, расположенные на одном и том же этаже, площадью не более 1000 м<sup>2</sup> (согласно СП 2.13130.2012 [7] — не более 800 м<sup>2</sup>).

Помещения типа E должны быть разделены на пожарные отсеки для женщин (в СП 2.13130.2012 [7] данные требования не установлены).

Отсеки отделений типа D (не более одного помещения отделения реанимации, интенсивной терапии, неонатологии, операционные залы и т. д.) и E (конференц-залы и столовая) могут соединяться с другими отделениями с помощью горизонтальных

и вертикальных путей эвакуации (у нас объединение помещений разрешается строго в отдельный пожарный отсек) (согласно СП 2.13130.2012 [7] не допускается объединение отсеков).

### Расположение помещений

Помещения, расположенные на высоте от –7,5 до –10 м и ниже первого этажа (подвал), должны быть защищены автоматической системой пожаротушения (в СП 5.13130.2009 [8] данное требование не установлено).

Подвальные помещения не предназначены для проживания (данное требование совпадает с требованием СП 4.13130.2013 [6]).

Итальянские и российские нормы схожи в следующих положениях:

- лаборатории и помещения с научным оборудованием могут быть расположены в подвалах при условии, что они отделены друг от друга фильтрами от дыма;
- помещения с оборудованием, предназначенным для высокой энергии, не могут быть смежными с отделениями типа D.

### Лестницы

Отечественные нормы проектирования лестниц и итальянские различаются в следующих положениях.

Лестницы в помещениях отделений типа D должны быть незадымляемыми (согласно СП 1.13130.2009 [9] в зданиях высотой до 28 м допускается для эвакуации людей проектировать обычные лестничные клетки).

Лестничные марши должны быть прямыми, иметь не менее трех ступеней и не более 15 (согласно СП 1.13130.2009 [9] — не более 16 ступеней).

Ступени должны быть прямоугольными и их параметры должны быть постоянными на всем марше: ширина — не менее 17 см, высота — не менее 30 см [3] (согласно СП 1.13130.2009 [9] соответственно 22 и 25 см).

Лестничные клетки без каких-либо вентиляционных отверстий на внешней стене должны быть оборудованы вентиляционными отверстиями площадью не менее 1 м<sup>2</sup>, окна должны открываться вручную или автоматически с помощью системы обнаружения и оповещения о пожаре в непосредственной близости к лестнице (согласно СП 1.13130.2009 [9] площадь открываемых проемов должна быть не менее 1,2 м<sup>2</sup>).

### Лифты

Итальянские нормативные документы устанавливают, что во время пожара пользоваться лифтами запрещается, за исключением медицинского персо-



нала и спасательных служб (ГОСТ Р 53296–2009 предписывает использование специально предусмотренных лифтов в случае возникновения пожара и только для пожарных подразделений).

Нижеперечисленные требования отечественных норм к лифтам схожи с требованиями Указа № 227.

Согласно СП 4.13130.2013 [6] здания типа D должны быть оборудованы как минимум одним лифтом для использования в случае пожара спасательными службами и персоналом.

Согласно ГОСТ Р 53296–2009 лифты должны отвечать следующим требованиям:

- лифтовой холл должен быть расположен в безопасной зоне;
- лифтовые шахты должны иметь предел огнестойкости не менее REI 120 и не менее двух источников электроснабжения;
- шахта должна быть защищена от действия огня, по крайней мере, в течение 120 мин;
- лифтовая кабина должна быть оснащена переговорным устройством для связи с оператором.

#### **Площади помещений с учетом горизонтальной проекции человека**

Помещения типа С проектируются с учетом площади горизонтальной проекции человека из расчета 0,1 чел./м<sup>2</sup>, залы ожидания — 0,4 чел./м<sup>2</sup> (согласно СП 1.13130.2009 [9] — 0,5 чел./м<sup>2</sup>).

#### **Параметры горизонтальных путей**

Длина горизонтального пути, измеряемая от двери любого помещения, а также любого из пространств для общего пользования не может превышать 40 м до выхода в безопасную зону или непосредственно наружу (согласно СП 1.13130.2009 [9] допускается 60 м, но зависит от класса конструктивной пожарной опасности здания).

Допустимо проектирование тупиковых коридоров, но длиной не более 15 м (согласно СП 1.13130.2009 [9] — не более 30 м).

Ширина горизонтальных путей должна рассчитываться без учета длины шкафов с огнетушителями (аналогичное требование содержится и в СП 1.13130.2009 [9]).

Полы и ступени должны быть из материалов с нескользкой поверхностью.

Горизонтальные пути не должны быть оборудованы зеркалами, которые могут ввести в заблуждение при определении выхода (СП 1.13130.2009 [9] таких требований не содержит).

На каждом этаже здания должно быть не менее двух выходов, расположенных в противоположных сторонах (аналогичное требование содержится и в СП 1.13130.2009 [9]).

#### **Двери**

Требования Указа № 227 устанавливают, что двери в открытом положении не должны препятствовать проходу (аналогичное требование содержится и в СП 1.13130.2009 [9]).

Двери устанавливаются вдоль эвакуационных путей и должны открываться наружу простым нажатием на них.

При необходимости, связанной с конкретными психофизиологическими характеристиками пациентов, в целях защиты от ненадлежащего использования выходов возможно в качестве альтернативы принятие безопасных систем управления открыванием дверей. В таких случаях весь медицинский персонал должен быть осведомлен о конкретной системе открытия дверей и иметь возможность использовать ее в чрезвычайных ситуациях (согласно СП 1.13130.2009 [9] не допускается применение таких дверей).

#### **Помещения лабораторий, помещения, в которых используются радиоактивные вещества, прачечная, стерилизационная, котельная**

Итальянские нормы проектирования указывают, что в связи с высоким уровнем риска помещения лабораторий, научно-исследовательских лабораторий, помещения, в которых используются радиоактивные вещества, прачечная, стерилизационная, котельная должны располагаться на достаточном расстоянии от помещений типа С и D. Такие помещения должны быть оборудованы отдельными дверями, оснащенными самозакрывающимися устройствами, и иметь предел огнестойкости REI 90 (согласно СП 2.13130.2012 [7] и СП 4.13130.2013 [6] допускается REI 60).

Прачечная и стерилизационная, если значения пожарной нагрузки в них превышают 30 кг/м<sup>2</sup>, должны быть защищены системами автоматического пожаротушения (отечественные нормы не содержат таких жестких и, на наш взгляд, избыточных решений).

#### **Средства пожаротушения**

В соответствии с требованиями Указа № 227 все медицинские учреждения должны быть оснащены достаточным количеством переносных огнетушителей, равномерно распределенных в области защиты для обеспечения возможности быстрого использования их в случае пожара.

Огнетушители должны быть расположены в легкодоступных и видимых местах таким образом, чтобы расстояние, которое человек должен преодолеть до места их размещения, не превышало 30 м (оте-

чественные нормы не устанавливаются требования к расстоянию до места расположения огнетушителя).

Переносные огнетушители должны быть установлены из расчета, по крайней мере, по одному огнетушителю на каждые 100 м<sup>2</sup> помещения, но не менее двух на этаж (отечественные нормы устанавливают требования к площади помещения не менее 300 м<sup>2</sup>).

Системы внутреннего пожаротушения должны быть рассчитаны на время работы не менее 60 мин (согласно СП 10.13130.2009 [10] — не менее 3 ч).

### Заключение

Несмотря на комплексный характер системы обеспечения пожарной безопасности зданий [11–14], включающей в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты [15, 16] и организационно-технические мероприятия, следует отметить схожесть принципов и подходов в обеспечении пожарной безопасности как в российских

нормах, так и в итальянских правилах проектирования.

Имеющиеся различия обусловлены, по мнению авторов, климатическими, социально-экономическими, а возможно, и научными, культурными аспектами, влияющими на принятие решений нормотворческими организациями и объединениями.

Авторы искренне убеждены, что подобное ознакомление с зарубежным опытом проектирования объектов здравоохранения и обеспечения пожарной безопасности является ценным научно-практическим опытом и будет способствовать дальнейшему развитию отечественной нормативной базы путем аккумулирования и синтеза положительных аспектов обеспечения пожарной безопасности, содержащихся в зарубежных источниках.

Полученные в ходе исследований результаты [17, 18] будут направлены на реализацию дополнительных гарантий безопасности сограждан и сохранения материальных ценностей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федер. закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 20.01.2019).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 25.01.2019).
3. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A. Modeling and reality of evacuation process // Proceedings of 13<sup>th</sup> International Conference “Interflam 2013”. — London, UK : Royal Holloway College, University of London, 2013. — P. 509–514. URL: [http://www.fireevacuation.ru/files/Interflam2013/InterFlam\\_2013\\_Samoshin\\_paper.pdf](http://www.fireevacuation.ru/files/Interflam2013/InterFlam_2013_Samoshin_paper.pdf) (дата обращения: 20.01.2019).
4. О внесении изменений в приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2015 г. № 365 “Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”: приказ Росстандарта от 10.05.2017 № 932 // Нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве. — 2017. — № 4.
5. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (ред. от 16.12.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200110514> (дата обращения: 10.01.2019).
6. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 10.01.2019).
7. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (ред. от 23.10.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 10.01.2019).
8. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (ред. от 01.06.2011). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 10.01.2019).
9. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (ред. от 09.12.2010). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 20.01.2019).
10. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (ред. 09.12.2010). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (дата обращения: 10.01.2019).

11. *Fruin J. J.* Pedestrian planning and design. — New York : Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., 1971. — 206 p.
12. *Pauls J. L.* Building Evacuation: Findings and Recommendations // Fires and Human Behaviour / D. Canter (ed.). — London : John Wiley, 1980. — P. 251–276.
13. *Kholshchevnikov V. V.* Forecast of human behavior during fire evacuation // Emergency evacuation of people from buildings : Proceedings of International Scientific and Technical Conference. — Poland, Warsaw, 2011. — P. 139–153.
14. *Корольченко Д. А., Холицевников В. В.* Дифференциация концепции системного подхода к анализу городской среды // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2015. — Т. 24, № 7. — С. 44–51. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.07.44-51.
15. *Korolchenko D., Tusnin A., Trushin S., Korolchenko A.* Physical parameters of high expansion foam used for fire suppression in high-rise buildings // International Journal of Applied Engineering Research. — 2015. — Vol. 10, Issue 21. — P. 42541–42548.
16. *Korolchenko D. A., Sharovarnikov A. F.* Heat balance of extinguishing process of flammable liquid by sprayed water // Advanced Materials Research. — 2014. — Vol. 1070–1072. — P. 1794–1798. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amr.1070-1072.1794.
17. *Kholshchevnikov V., Korolchenko D., Zosimova O.* Efficiency evaluation criteria of communication paths structure in a complex of buildings of maternity and child-care institutions // MATEC Web of Conferences. — 2017. — Vol. 106, Article No. 01037. — 11 p. DOI 10.1051/mateconf/201710601037.
18. *Medyanik M., Zosimova O.* Key problems of fire safety enforcement in traffic and communication centers (TCC) // IOP Conference series: Earth and Environmental Science. — 2017. — Vol. 90, article no. 012151. DOI: 10.1088/1755-1315/90/1/012151.

## REFERENCES

1. *Technical regulation of buildings and structures safety.* Federal Law on 30 December 2009 No. 384-FZ (ed. on 2 July 2013) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902192610> (Accessed 20 January 2019).
2. *Technical regulations for fire safety requirements.* Federal Law on 22 July 2008 No. 123-FZ (ed. on 29 July 2017) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (Accessed 25 January 2019).
3. *V. V. Kholshchevnikov, D. A. Samoshin.* Modeling and reality of evacuation process. In: *Proceedings of 13<sup>th</sup> International Conference “Interflam 2013”*. London, UK, Royal Holloway College, University of London, 2013, pp. 509–514. Available at: [http://www.fireevacuation.ru/files/Interflam2013/Interflam\\_2013\\_Samoshin\\_paper.pdf](http://www.fireevacuation.ru/files/Interflam2013/Interflam_2013_Samoshin_paper.pdf) (Accessed 20 January 2019).
4. On amendments to the order of the Federal Agency for technical regulation and Metrology on 30 March 2015 No. 365 “On approval of the list of documents in the field of standardization, as a result of the application of which on a voluntary basis is ensured compliance with the requirements of the Federal law on 30 December 2009 No. 384-FZ “Technical regulation of buildings and structures safety”. Order of Rosstandart on 10 May 2017 No. 932. *Normirovaniye, standartizatsiya i sertifikatsiya v stroitelstve / Regulation, Standardization and Certification in Construction*, 2017, no. 4 (in Russian).
5. Set of rules 158.13330.2014. *Buildings and rooms for health care facilities. Design rules* (ed. on 16 December 2016) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200110514> (Accessed 10 January 2019).
6. Set of rules 4.13130.2013. *Systems of fire protection. Restriction of fire spread at object of defense. Requirements to special layout and structural decisions* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (Accessed 10 January 2019).
7. Set of rules 2.13130.2012. *Systems of fire protection. Fire-resistance security of protecting units* (ed. on 23 October 2013) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (Accessed 10 January 2019).
8. Set of rules 5.13130.2009. *Systems of fire protection. Automatic fire-extinguishing and alarm systems. Designing and regulations rules* (ed. on 1 June 2011) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (Accessed 10 January 2019).
9. Set of rules 1.13130.2009. *The systems of fire protection. Evacuation ways and exits* (ed. on 9 December 2010) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (Accessed 20 January 2019).

10. Set of rules 10.13130.2009. *Fire protection system. Fire line inside. Fire safety requirements* (ed. on 9 December 2010) (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (Accessed 10 January 2019).
11. J. J. Fruin. *Pedestrian planning and design*. New York, Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., 1971. 206 p.
12. J. L. Pauls. Building Evacuation: Findings and Recommendations. In: D. Canter (ed.). *Fires and Human Behaviour*. London, John Wiley, 1980, pp. 251–276.
13. V. V. Kholshchevnikov. Forecast of human behavior during fire evacuation. In: *Emergency evacuation of people from buildings. Proceedings of International Scientific and Technical Conference*. Poland, Warsaw, 2011, pp. 139–153.
14. D. A. Korolchenko, V. V. Kholshchevnikov. Differentiation of the concept of system approach to the urban environment analysis. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2015, vol. 24, no. 7, pp. 44–51 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2015.24.07.44-51.
15. D. Korolchenko, A. Tusnin, S. Trushin, A. Korolchenko. Physical parameters of high expansion foam used for fire suppression in high-rise buildings. *International Journal of Applied Engineering Research*, 2015, vol. 10, issue 21, pp. 42541–42548.
16. D. A. Korolchenko, A. F. Sharovarnikov. Heat balance of extinguishing process of flammable liquid by sprayed water. *Advanced Materials Research*, 2014, vol. 1070–1072, pp. 1794–1798. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amr.1070-1072.1794.
17. V. Kholshchevnikov, D. Korolchenko, O. Zosimova. Efficiency evaluation criteria of communication paths structure in a complex of buildings of maternity and child-care institutions. *MATEC Web of Conferences*, 2017, vol. 106, article no. 01037. 11 p. DOI: 10.1051/mateconf/201710601037.
18. M. Medyanik, O. Zosimova. Key problems of fire safety enforcement in traffic and communication centers (TCC). *IOP Conference series: Earth and Environmental Science*, 2017, vol. 90, article no. 012151. DOI: 10.1088/1755-1315/90/1/012151.

Материал поступил в редакцию 25 января 2019 г.

Received January 25, 2019

#### Информация об авторах

**МЕДЯНИК Михаил Валерьевич**, старший преподаватель кафедры комплексной безопасности в строительстве, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: mihalmed@yandex.ru

**ЗОСИМОВА Олеся Сергеевна**, консультант отдела архитектуры и типового проектирования Департамента градостроительной деятельности и архитектуры, Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: cheptsovaos@mail.ru

#### Information about the authors

**Michael V. MEDYANIK**, Senior Lecturer, Department of Integrated Safety in Civil Engineering, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russian Federation; e-mail: mihalmed@yandex.ru

**Olesya S. ZOSIMOVA**, Consultant of Group of Architecture and Standart Design, Department of Urban Planning and Architecture, Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; e-mail: cheptsovaos@mail.ru