

УДК 628.74.05:006.354

poluninga@mail.ru

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА  
ДЛЯ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПОЖАРНЫХ ОТСЕКОВ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ Ф1.2, Ф2-Ф4  
С ПОМОЩЬЮ УЧЕТА В ПРОЦЕССЕ РАСЧЕТА НАЛИЧИЯ  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ**

**IMPROVEMENT OF FIRE RISK CALCULATION METHODS  
FOR BUILDINGS, STRUCTURES AND FIRE COMPARTMENTS  
OF THE FUNCTIONAL FIRE HAZARD F1-F4 BY ACCOUNTING  
IN THE PROCESS OF CALCULATING THE AVAILABILITY  
OF FIRE DOORS**

*Тряпицын А. Б., кандидат технических наук, доцент,  
Полунин Г. А., кандидат технических наук,  
Южно-Уральский государственный университет, Челябинск*

*Tryapitsyn A. B., Polunin G. A.,  
South Ural State University, Chelyabinsk*

С 2008 года с выходом Технического регламента «О требованиях пожарной безопасности» начался переход к новому риск-ориентированного подходу обеспечения пожарной безопасности в зданиях и сооружениях на территории РФ. Новый подход был воспринят профессиональным сообществом неоднозначно. Многие специалисты в области пожарной безопасности вполне обосновано его критиковали. Анализ критических замечаний применительно к риск-ориентируемому подходу обеспечения пожарной безопасности проведен в статье. Однако гибкое нормирование, закрепленное в Техническом регламенте «О требованиях пожарной безопасности», имеет и целый ряд преимуществ, к которым следует отнести возможность стимулирования владельцев зданий и сооружений к использованию различных технических средств, обеспечивающих повышение пожарной безопасности находящихся в них людей. Далеко не все технические средства учитываются при расчетах пожарного риска. В статье предлагается изменение методики расчета пожарного риска за счет учета наличия противопожарных дверей в процессе расчета. Внесение таких изменений позволит, на наш взгляд, в перспективе обеспечить более эффективную локализацию пожара в зданиях и сооружениях, а следовательно, повысить уровень безопасности людей в этих зданиях. Владельцам зданий и сооружений измененная методика расчета пожарного риска обеспечит большую гибкость выбора совокупности технических средств для обеспечения пожарной безопасности находящихся в них людей.

*Ключевые слова:* пожар, противопожарная дверь, эвакуация, блокирование путей эвакуации, пожарный риск.

Since 2008, with the release of the technical regulation «On Fire Safety Requirements», a transition has begun to a new risk-based approach to ensuring fire safety in buildings and structures in the Russian Federation. The new approach was perceived ambiguously by the professional community. Many experts in the field of fire safety justifiably criticized him. The analysis of critical remarks in relation to the risk-based

approach to ensuring fire safety was carried out in this article. However, the flexible standardization enshrined in the technical regulation «On Fire Safety Requirements» has a number of advantages, which include the ability to stimulate the owners of buildings and structures to use various technical means to increase the fire safety of people in them. Unfortunately, not all technical means are taken into account when calculating fire risk. In this article, we propose changes to the methodology for calculating fire risk by taking into account the presence of fire doors in the calculation process. The introduction of these changes will allow, in our opinion, in the future to ensure a more effective localization of the fire in buildings and structures, and, therefore, to increase the safety of people in these buildings. The owners of buildings and structures, the modified methodology for calculating fire risk will provide greater flexibility in choosing a set of technical means to ensure the fire safety of people in them.

*Keywords:* fire, fire door, evacuation, blocking escape routes, fire risk.

В соответствии с законом «О пожарной безопасности» [1] пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Использование новых технологий строительства, строительных материалов и архитектурных решений приводит к необходимости в индивидуальном подходе к обеспечению требований пожарной безопасности строящихся и реконструируемых зданий. Обеспечить такой индивидуальный подход позволяет [2], где указано, что пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий: в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных в [2]; в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» и нормативными документами по пожарной безопасности.

Федеральный закон «Технический регламент о пожарной безопасности» [2] ввел новые для российского нормативно-правового поля принципы риск-

ориентированного подхода к обеспечению пожарной безопасности. Ключевым понятием такого подхода стало понятие пожарного риска как вероятности гибели одного человека в течение года от воздействия опасных факторов пожара. Приемлемое значение пожарного риска согласно [2] не должно превышать  $10^{-6}$  в год на человека.

Новые принципы нормирования специалистами в области пожарной безопасности подвергаются критике, которая по мере более широкого использования нового подхода становится, на наш взгляд, все более конструктивной.

В первую очередь подверглись критике значения допустимого пожарного риска, законодательно установленные в 123 ФЗ [2]. Более сорока лет назад, начиная с 1976 г., оценивалась не гибель человека, а только вероятность воздействия на человека опасных факторов пожара, включая их предельно допустимые значения. Если человек находится некоторое время под воздействием предельно допустимых значений опасных факторов пожара, то он может получить отравление, ожоги и даже погибнуть, если он не успеет покинуть здание, в котором произошел пожар. Соответственно, вероятность воздействия опасных факторов пожара больше, чем смерть человека в результате их воздействия. В действующем техническом регламенте значение допус-

тимого уровня осталось тем же, хотя понятие гибели человека гораздо серьезнее, чем вероятность воздействия на него опасных факторов пожара.

Также критикуется введенное с 1976 г. нормативное значение индивидуального пожарного риска (вероятность воздействия опасных факторов пожара на людей по более ранним документам или вероятность гибели человека по более поздним документам), равное  $10^{-6}$  в год

на человека, которое принято за аксиому и до настоящего времени не обосновывается или проверяется на возможность достижения или выполнимости.

В таблице представлена динамика пожаров и их последствий в РФ за 2014 – 2018 годы. За 2018 год общее количество пожаров и количество погибших и пострадавших людей на пожарах возросло по сравнению с 2017 годом [3].

Таблица  
Динамика пожаров и их последствий в РФ

Год	Показатель, характеризующий динамику пожаров и их последствия	Сведения о пожарах и их последствиях в РФ
2014	Количество пожаров, ед.	153002
	Количество погибших, чел.	10253
	Количество погибших на 1 млн жителей РФ, чел.	70,5
2015	Количество пожаров, ед.	146209
	Количество погибших, чел.	9419
	Количество погибших на 1 млн жителей РФ, чел.	64,2
2016	Количество пожаров, ед.	139703
	Количество погибших, чел.	8760
	Количество погибших на 1 млн жителей РФ, чел.	59,7
2017	Количество пожаров, ед.	133077
	Количество погибших, чел.	7828
	Количество погибших на 1 млн жителей РФ, чел.	53,2
2018	Количество пожаров, ед.	132074
	Количество погибших, чел.	7913
	Количество погибших на 1 млн жителей РФ, чел.	53,8

Из данных таблицы видно, что фактическое значение вероятности гибели при пожаре в РФ превышает приемлемое значение более чем в 50 раз.

Методики расчета пожарного риска, в том числе и актуальные, подвергаются обоснованной критике. Самые серьезные сомнения, публикуемые в научных статьях, касаются оспаривания самой возможности расчета пожарных рисков методами математического описания параметров внутренних пожаров твердых горючих материалов по численным значениям опасных факторов пожара. По мнению авторов, основные параметры динамики внутренних пожаров (линейная

скорость распространения пожара, площадь пожара, массовая скорость выгорания горючей нагрузки, количество и состав продуктов сгорания при внутренних пожарах) известны современной науке о горении с погрешностью не менее 150–300 %. Поэтому, по мнению противников действующей методики, при расчете значений пожарного риска возможна погрешность в размере до 500–1000 % [4].

Подвергаются сомнению и значения вероятностей возникновения пожаров в здании, которые установлены методикой без статистического либо методологического обоснования. Вероятности воз-

никновения пожара для одних и тех же групп зданий в различных нормативных документах могут иметь различные значения; к примеру значение вероятности возникновения пожара в складах многономенклатурной продукции в МДС 21-3.2001 имеет величину  $9,4 \cdot 10^{-6}$  и более поздних Рекомендациях по оценке пожарных рисков для промышленных предприятий имеет величину  $9,0 \cdot 10^{-5}$  различаются почти в 10 раз.

Актуальны вопросы о наличии различий в сценариях и продолжительности эвакуации людей при расчете и при реальных пожарах, что обусловлено иным (нерасчетным) поведением людей. К примеру, при пожаре в торговом центре «Адмирал», произошедшем 11 марта 2015 года, люди погибли по причине того, что уже после завершения эвакуации в безопасную зону они вернулись в горящее здание с целью спасения материальных ценностей [5]. Также поведение людей может отличаться от расчетного вследствие нахождения людей в наркотическом или алкогольном опьянении или нахождения под воздействием сильнодействующих лекарственных препаратов.

Наиболее актуальным является вопрос корректного применения нормативной документации, действовавшей в различные периоды времени. Это связано с тем, что подавляющее большинство объектов защиты введено в эксплуатацию до принятия технического регламента [2] и современной расчетной методики [6], соответственно возникает вопрос о правомерности применения актуальных документов на старые объекты.

Следует отметить, что понимание принципов обеспечения пожарной безопасности, заложенной в 123 ФЗ, со стороны профессионального сообщества так же менялись. Если изначально считалось, что все отклонения от требований пожарной безопасности могут быть обоснованы расчетами пожарного риска, то по мере использования методики выяснилось, что обоснованными могут считаться только

отклонения от требований, которые учитываются в расчетах пожарного риска: несоответствующая требованиям пожарной безопасности площадь оконных проемов в лестничной клетке, отсутствие внутреннего противопожарного водопровода в здании расчетом пожарного риска не учитывается, а следовательно такие отклонения от требований пожарной безопасности должны быть обязательно устранены вне зависимости от величины расчетного значения индивидуального пожарного риска.

Введенные федеральным законом [2] требования к пожарной безопасности устанавливают процедуру оценки пожарной безопасности объекта защиты, согласно которой ряд требований, изложенных в сводах правил, регламентирующих вопросы пожарной безопасности, не обязательны для выполнения, если расчетное значение пожарного риска не превышает  $10^{-6}$ . Методика расчета пожарного риска для зданий, сооружений и пожарных отсеков функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2–Ф4 утверждена Приказом МЧС № 382 [6]. Согласно этой методике возможно обосновать отсутствие или не соответствие требованиям сводов правил, регламентирующих требования к системам обеспечения пожарной безопасности: системам автоматического пожаротушения, оповещения при пожаре, системам управления эвакуацией, системам дымоудаления, не соответствие требованиям пожарной безопасности путей эвакуации и эвакуационных выходов. В тех случаях, когда значение пожарного риска оказывается неприемлемым, предусмотрена разработка компенсирующих мероприятий, которые бы позволили повысить пожарную безопасность граждан, после чего расчет пожарного риска проводится с учетом предлагаемых компенсационных мероприятий.

Одним из эффективнейших мероприятий, повышающих пожарную безопасность, является установка противопожарных дверей. Противопожарные двери

в качестве наружных и внутренних конструкций могут быть установлены в любых производственных помещениях, жилых или общественных зданиях, однако на практике размещаются там, где это четко предусмотрено проектом либо определено заключением инспектора пожарного надзора согласно требованиям [2] и [7].

В соответствии с нормативной документацией [2] участки зданий, сооружений и помещения с различными классами пожарной опасности обязательно должны быть отделены друг от друга ограждающими противопожарными конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости. При этом требования к ним определяются с учетом функциональной пожарной опасности помещений и предельной величины пожарной нагрузки.

Противопожарные двери задерживают распространение по зданию продуктов горения и термического разложения, что позволяет существенно увеличить время блокирования опасными факторами пожара путей эвакуации и эвакуационных выходов, что в свою очередь позволяет гражданам своевременно покинуть горящее здание. Минимальное время, в течение которого противопожарная дверь обеспечивает защиту от пожара, составляет не менее 30 минут, чего вполне достаточно для безопасной эвакуации граждан из здания.

Следует отметить, что такое эффективное средство не учитывается в процессе расчета пожарного риска. В этой публикации мы предложим изменения в методике расчета и оценки пожарного риска [6], которые бы позволили устранить этот недостаток.

В соответствии с методикой расчета пожарного риска [6] рассматривается самый опасный вариант развития событий – когда все двери, в том числе и противопожарные, открыты. Таким образом, наличие или отсутствие противопожарных дверей внутри пожарного отсека

не влияет на распространение дыма, продуктов горения и термического разложения внутри здания. Вместе с тем здравый смысл позволяет утверждать, что противопожарные двери позволяют существенно повысить время блокирования путей эвакуации, а следовательно, дать больше времени гражданам безопасно покинуть здание.

Проще всего учесть наличие противопожарных дверей в здании можно при расчете времени блокирования путей эвакуации и эвакуационных выходов из здания опасными факторами пожара – при моделировании считаем эти двери закрытыми. Такой подход обладает несколькими недостатками.

Во-первых, появляется возможность при использовании противопожарных дверей на выходе из всех помещений, в которых размещается источник пожара в соответствии с расчетом пожарного риска, обеспечить приемлемый уровень риска при нарушении почти всех требований пожарной безопасности, изложенных в сводах правил [7–11]. Это значительно повысит фактический уровень пожарной опасности в здании, а со временем почти наверняка приведет к человеческим жертвам.

Во-вторых, на практике часть доводчиков может оказаться неисправными, в процессе эвакуации значительную часть времени, когда через них проходит поток граждан, противопожарные двери могут оказаться открытыми, а следовательно, расчетное значение блокирования путей эвакуации окажется значительно больше фактического – а следовательно, не все люди успеют покинуть здание в случае пожара при приемлемом расчетном значении пожарного риска. Это также негативно влияет на фактический уровень безопасности.

В-третьих, использование противопожарных дверей, которые, вне всякого сомнения, повышают пожарную безопасность большинства граждан, находящихся в здании, может несколько снизить

пожарную безопасность отдельных групп людей. В частности, расчетное время блокирования выхода из помещения, где произошел пожар, при условии закрытой противопожарной двери может оказаться существенно меньше, чем в случае, когда эта дверь в процессе расчета считается открытой. Возможны ситуации, когда использование противопожарной двери на пути эвакуации приведет к уменьшению времени блокирования этого пути.

Исходя из вышеперечисленного целесообразно ввести коэффициент, учитывающий наличие противопожарных дверей. Нами предлагается следующий алгоритм применения этого коэффициента.

Рассчитывается вероятность эвакуации при условии, что все противопожарные двери закрыты. С использованием для вычисления времени блокирования путей эвакуации и эвакуационных выходов специальных программ такое вычисление не потребует значительных затрат времени. Если полученное значение вероятности эвакуации, рассчитанное в соответствии с методикой [6], составит 0,999, то для расчета пожарного риска может быть использован коэффициент, который мы предлагаем рассчитывать следующим образом:

$$K_{\text{ПД}} = (1 - (1 - K_{\text{Обн}} \cdot K_{\text{Д}}) \cdot (1 - K_{\text{Д}} \cdot K_{\text{Сопуэ}})), \quad (1)$$

где  $K_{\text{Д}}$  – коэффициент, учитывающий наличие и соответствие требованиям противопожарных дверей;  $K_{\text{Д}}=0,8$ , если противопожарные двери установлены и соответствуют требованиям пожарной безопасности, иначе  $K_{\text{Д}}=0$ ;

$K_{\text{Обн}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;  $K_{\text{Обн}}=0,8$ , если пожарная сигнализация соответствует требованиям [10], иначе  $K_{\text{Обн}}=0$ ;

$K_{\text{Сопуэ}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения

людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;  $K_{\text{Сопуэ}}=0,8$ , если системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей соответствуют требованиям [8], иначе  $K_{\text{Сопуэ}}=0$ .

Расчетное значение пожарного риска для зданий, сооружений и пожарных отсеков классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2-Ф4 в этом случае предлагается получить в соответствии со следующей формулой:

$$Q_{\text{в},i} = Q_{\text{П},i} \cdot (1 - K_{\text{АП},i}) \cdot P_{\text{ПР},i} \cdot (1 - P_{\text{Э},i}) \cdot (1 - K_{\text{ПЗ},i}) \cdot (1 - K_{\text{ПД},i}), \quad (2)$$

Авторами допускается, что предлагаемые изменения к методике расчета пожарного риска могут иметь недостатки, которые хотелось бы обсудить с профессиональным сообществом до предложения внесения изменений в методику расчета пожарного риска.

### Заключение

Для повышения пожарной безопасности в зданиях и сооружениях классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2-Ф4 авторами предлагается внести в методику расчета пожарного риска изменение, связанное с учетом наличия на путях эвакуации противопожарных дверей. Наличие дверей предлагается учесть с помощью специального коэффициента. Использование предлагаемого коэффициента позволит снизить расчетное значение пожарного риска при использовании противопожарных дверей, соответствии требованиям пожарной безопасности систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре почти на порядок. Это стимулирует владельцев зданий к использованию таких средств противопожарной защиты в соответствии с риск-ориентируемой концепцией обеспечения пожарной безопасности. Вместе с тем, применение этой методики не позволит

недобросовестным проектировщикам «обеспечить выполнение требований пожарной безопасности» только за счет использования противопожарных дверей при нарушении требований пожарной безопасности, изложенных в сводах правил [7–11]. Дополнительный расчет вероятности эвакуации при условии закрытых

противопожарных дверей, который предлагается авторами как необходимое условие использования коэффициента, гарантирует то, что пожарная безопасность при использовании этого средства защиты не приведет к критическому ухудшению безопасности групп граждан в отдельных помещениях здания.

#### Литература

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 26.07.2019). Гл. 1 Ст. 1. С. 2.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22.07.2008 № 123 (ред. от 26.07.2019).
3. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: статистический сборник / под общ. ред. Д. М. Гордиенко. М., 2019. 125 с.
4. Абдурагимов И. М. Еще раз о принципиальной невозможности выполнения расчетов пожарных рисков детерминированными методами // Пожаровзрывобезопасность. 2013. № 6. С. 13–23.
5. Адмирал. Битва за невинность. Новая газета. URL: <https://www.novayagazeta.ru/articles/2015/03/21/63501-171-admiral-187-bitva-za-nevinovnost>.
6. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (ред. от 2.12.2015).
7. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением № 1).
8. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
9. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
10. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1).
11. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.

#### References

1. O požarnoj bezopasnosti: federal'nyj zakon ot 21.12.1994 № 69 (red. ot 26.07.2019). Gl. 1 St. 1. P. 2.
2. Tekhnicheskij reglament o trebovaniyah požarnoj bezopasnosti: federal'nyj zakon ot 22.07.2008 № 123 (red. ot 26.07.2019).
3. Pozhary i požarnaya bezopasnost' v 2018 godu: statisticheskij sbornik. M., 2019. 125 p.
4. Abduragimov I. M. Eshche raz o principial'noj nevozmozhnosti vypolneniya raschetov požarnyh riskov determinirovannyimi metodami // Pozharovzryvobezopasnost'. 2013. № 6. P. 13–23.
5. Admiral. Bitva za nevinnost'. Novaya gazeta. URL: <https://www.novayagazeta.ru/articles/2015/03/21/63501-171-admiral-187-bitva-za-nevinovnost>.
6. Prikaz MCHS RF ot 30 iyunya 2009 g. № 382 «Ob utverzhenii metodiki opredeleniya raschetnyh velichin požarnogo riska v zdaniyah, sooruzheniyah i stroeniyah razlichnyh klassov funkcional'noj požarnoj opasnosti» (red. ot 2.12.2015).
7. SP 1.13130.2009 Sistemy protivopozharnoj zashchity. Evakuacionnye puti i vyhody (s Izmeneniem № 1).
8. SP 3.13130.2009 Sistemy protivopozharnoj zashchity. Sistema opoveshcheniya i upravleniya evakuaciej lyudej pri požhare. Trebovaniya požarnoj bezopasnosti.
9. SP 4.13130.2013 Sistemy protivopozharnoj zashchity. Ogranichenie rasprostraneniya požara na ob"ektah zashchity. Trebovaniya k ob"emno-planirovochnym i konstruktivnym resheniyam.
10. SP 5.13130.2009 Sistemy protivopozharnoj zashchity. Ustanovki požarnoj signalizacii i požarotusheniya avtomaticheskie. Normy i pravila proektirovaniya (s Izmeneniem № 1).
11. SP 7.13130.2013 Otoplenie, ventilyaciya i kondicionirovanie. Trebovaniya požarnoj bezopasnosti.