DOI: 10.17122/ntj-oil-2018-2-129-135
УДК 614.841.12

И.К. Бакиров, Л.И. Усманова (Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация)

АНАЛИЗ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЖАРНОГО РИСКА

Irek K. Bakirov, Liliya I. Usmanova (Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation)

ANALYSIS AND NORMATIVE-TECHNICAL REGULATION OF DETERMINING FIRE RISK METHOD

Введение

В Техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений указано, что нахождение расчетных величин риска осуществляется по методикам, утвержденным МЧС России. Однако методика может быть разработана любым юридическим или физическим лицом, в связи с чем анализ установленных методик нахождения расчетных величин пожарных рисков сегодня крайне актуален.

Цели и задачи

Анализ методик расчетов пожарного риска и разработка предложений по их совершенствованию.

Результаты

Разработаны предложения для внесения поправок, связанных с выбором количества сценариев пожара, в Федеральный закон №123-ФЗ.

Background

The Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures indicate that the calculated risk values are available according to the procedures approved by the Ministry of Emergency Situations of Russia. However, the methodology can be developed by any legal or physical person, and therefore the analysis of established methods for defining the calculated values of fire risks is extremely topical today.

Aims and Objectives

Analysis of methods for calculating fire risk and developing proposals for their improvement.

Results

The proposals for introducing amendments related to the choice of the number of fire scenarios have been developed into Federal Law No. 123-FZ.

Ключевые слова: пожарный риск, оценка пожарного риска, определение расчетных величин пожарного риска

Key words: fire risk, fire risk estimation, surfactant, define the calculated values of fire risk

В Техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений приведены требования проведения расчетов по оценке пожарного риска [1].

Указано, что нахождение расчетных величин риска осуществляется по методикам, утвержденным МЧС России.

Однако не определено количество методик, и методика может быть разработана любым юридическим или физическим лицом [2, 3]. В связи с этим анализ установленных методик нахождения расчетных величин пожарных рисков сегодня крайне актуален.

В настоящее время единственной утвержденной МЧС России методикой нахождения расчетной величины риска производственных объектов является методика, принятая в соответствии с приказом МЧС России от 10.07.2008 г. № 404 [4], которая заключается в следующем.

На первом этапе рассчитывается потенциальный пожарный риск в точке *a* как на территории объекта, так и в общественно-жилой зоне вблизи объекта. Для определения потенциального риска устанавливается возможная вероятность поражения людей [5]. Определение возможности поражения опасными факторами предлагается находить по значениям «пробит-функций» - зависимостям, определенным по статистической информации [6-8]. Далее находится величина риска для работников объекта в зависимости от места их нахождения на территории объекта.

Достоинством методики является то, что для получения вероятностных оценок событий предлагается использовать табличные данные, и при оценке риска учитывается вероятность пребывания работника в зоне действия поражающих факторов анализируемой аварии [9]. Это особенно важно для крупных пожароопасных объектов, поскольку на них источники возникновения опасности (склады, резервуарные парки, наружные установки и т.д.) часто взаимно удалены настолько, что зоны действия поражающего фактора одного объекта не оказывают воздействия на другой. Следовательно, персонал одной производственной установки может быть не подвергнут прямому воздействию риска аварии на другой

установке, но его потенциальная опасность все же остается [10].

Стремление принять в расчете большое количество факторов, оказывающих влияние на уровень риска рассматриваемого объекта (на этапе построения «дерева событий»), приводит, как и в других похожих методиках, к занижению результатов. При этом, чем большее количество факторов пытается учесть разработчик, тем менее правдоподобным получается итог, так как, по сути, результат получается умножением вероятностей событий, определенных в анализе пожарной опасности объекта [4].

К недостаткам методики относится ненадежная достоверность получаемых результатов. Использование табличных данных частот разгерметизации оборудования приводит к уменьшению или увеличению результата, так как частоты являются среднестатистическим показателем и не учитывают оригинальность анализируемого объекта. В большинстве случаев результаты оценки индивидуального пожарного риска лежат в границах приемлемого и пренебрежимого рисков, несмотря на то, что величина риска в целом по Российской Федерации является почти самым высоким по сравнению с другими странами мира (рисунок 1) [11].

Методика не предоставляет возможности выявить контролируемые и недопустимые уровни индивидуального пожарного риска. При практическом использовании методика проявила также ряд других несовершенств:

- отсутствие метода нахождения безопасных расстояний от очага пожара твердых горючих материалов при воздействии теплового излучения (*q*);
- отсутствие метода вычисления тепловых излучений от пожаров твердых горючих материалов;
- отсутствие формул зависимости эффективного диаметра пожарной нагрузки (*d*) в зависимости от геометрической формы пожара при горении твердых горючих материалов;
- невыполнение расчетов пожарного риска зданий непроизводственного назначения в производственной зоне (складские здания, столовые, буфеты, поликлиники, здания

- заводоуправлений, административно-бытовые корпуса, здания охраны предприятий и др.);
- отсутствие рекомендаций по определению и графическому построению полей опасных факторов от пожара твердых горючих материалов от теплового излучения [7];
 - невыполнение расчета социального риска (гибели десяти и более человек) на территории предприятия, рекреационной зоне, на дорогах за селитебной зоной, в период работы комиссий, при строительных работах, во время передачи рабочей смены и массовых мероприятий;
 - потребность использования для расчета исходных данных, не указанных в методике, таких как удельная массовая скорость выгорания ($\dot{r}$), плотность окружающего воздуха для регионов Российской Федерации (ρ_a), среднеповерхностная интенсивность теплового излучения (E_f) [12], линейная скорость распространения пламени по поверхности материалов (v) и др.;
 - отсутствие метода нахождения показателя степени, предусматривающего изменение массы выгорающего материала во времени (m) в зависимости от вида распространения пламени [7];
 - отсутствие рекомендаций в том случае, что расчетное значение пожарного риска будет превышать допустимые значения [12];
 - отсутствие учета в расчетах уровня обучения работников к действиям в случае пожара расстояния от объекта защиты до охраняемого объекта (дислокация пожарного депо), огнезащиты строительных конструкций, степени огнестойкости здания [12];
 - сложность вычислений, которая связана с расчетами пожароопасных аварийных ситуаций, исследованием пожарной опасности, наличием исходных данных для каждого технологического процесса и почти для каждой точки на территории объекта, расчетами по специальным компьютерным программам часто сомнительного происхождения («ТОКСИ+», «FDS» и др.) [12,13].

Рисунок 1. Значения пожарного риска по странам мира

Вывод о сложности вычислений был сделан при общении с проектными организациями, руководителями объектов и издательством «Пожнаука». Несмотря на то, что расчеты имеют право выполнять физические или юридические лица без специального разрешения, почти всегда их заказывают специализированным организациям, например [14].

Предлагается в целях уменьшения «барьеров» при расчетах пожарных рисков и упрощения расчетов внести следующие изменения.

В статьях 94, 95, 96 Закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ при расчете пожарного риска на производственном объекте должны рассматриваться все сценарии во время развития пожара. Это предусматривает построение полей опасных факторов пожара для всех сценариев его развития (ст. 94, ч. 1, п. 3) и оценку последствий действия опасных факторов на людей для разных сценариев развития (ст. 94, ч. 1, п. 4).

Такой подход к расчету пожарного риска применим для компьютерного программного расчета пожарных рисков. Это создает дополнительные расходы на приобретение сертифицированных программ, а также возникают трудности проверки расчетов, выполненных на компьютерах.

Основываясь на практике расчетов пожарного риска, можно сделать вывод, что не все сценарии развития пожара, которые возможны на объекте, влияют на значение пожарного риска.

Размер пожарного риска для объекта определяет наиболее вероятный сценарий развития пожара или сценарий с наибольшей частотой [15, 16].

Основная формула определения пожарного риска напрямую зависит от потенциального пожарного риска, который зависит от частоты реализации пожароопасной ситуации и вероятности поражения человека.

Выбор сценария с наибольшей частотой реализации должен быть обоснованным после анализа пожарной опасности объекта и статистической информации по пожарам [17].

Список литературы

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ: принят Гос. Думой 23.12.2009; одобрен Советом Федерации 25.12.2009 // Российская газета. 2009. № 5079.
2. О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства: приказ Минрегиона России от

Выводы

Подход к расчету пожарного риска, при котором рассматривается только один наиболее вероятный сценарий развития пожара (с наибольшей частотой возникновения), является более доступным (уменьшает объем расчетов) и более достоверным при получении результата или расчетной величины пожарного риска, так как на практике пожар происходит всегда по одному сценарию, а не по нескольким сразу, как это предусмотрено в утвержденной методике расчета риска [2, 5].

Предлагается рассмотреть возможность внесения поправок, связанных с выбором количества сценариев пожара, в Федеральный закон №123-ФЗ [1], а именно:

1. В п. 1 статьи 94:

а) подпункт 3 изложить в следующей редакции:

«3) построение полей развития **или наиболее вероятного прогноза его развития (прогноза с наиболее частой реализацией пожароопасной ситуации)**»;

б) подпункт 4 изложить в следующей редакции:

«4) оценку следствий прогнозов развития **или наиболее вероятного прогноза его развития (прогноза с наиболее частой реализацией пожароопасной ситуации)**».

2. П. 3 статьи 96 изложить в следующей редакции:

«3) Оценка следствий пожароопасных ситуаций **или наиболее вероятного прогноза его развития (прогноз с наиболее частой реализацией пожароопасной ситуации)** предусматривает пожара, взрыва» [13].

References

1. Tekhnicheskii reglament o bezopasnosti zdani i sooruzhenii: Federal'nyi zakon ot 30.12.2009 № 384-FZ: prinyat Gos. Dumoi 23.12.2009; odobr. Sovetom Federatsii 25.12.2009 [Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures: Federal Law No. 384-FZ dd. December 30, 2009: Adopted by the State Duma on December 23, 2009; Approved by The Council of the Federation 25.12.2009]. *Rossiiskaya gazeta - Rossiiskaya Gazeta*, 2009, No. 5079. [in Russian].

1 апреля 2008 г. № 36 // Интернет-ресурс: официальный сайт МЧС России, 2008.

3. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: СП 5.13130.2009, введ. 25.03.2009. М.: ФГУ ВНИИПО, 2009. 103 с.

4. Бакиров И.К., Хафизов Ф.Ш., Султанов Р.М. Проблемы применения нормативных документов по пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 1. С. 7-11.

5. О техническом регулировании: Федер. закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ: принят Гос. Думой 15.12.2002; одоб. 18.12.2002 // Интернет-портал Российской газеты. 2002.

6. Приложение к приказу МЧС России № 382. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности от 30 июня 2009 г.

7. Приложение к приказу МЧС России № 404. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах от 10 июля 2009 г.

8. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. М., 2010. Интернет-ресурс: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: 01.12.2017).

9. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 18.12.2006 г. № 232-ФЗ: принят Гос. Думой 24.11.2006; одоб. Советом Федерации 8.12.2006 // Российская газета. 2006. № 4256.

10. Бакиров И.К. Разработка метода оценки пожарных рисков твердых горючих веществ и материалов на производственных и складских объектах // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Т. 20. № 9. С. 35-41.

11. Бакиров И.К. Влияние на пожарные риски вопросов, связанных с пожарной безопасностью в строительстве // Пожарная безопасность в строительстве. 2010. № 4. С. 24-25.

12. Бакиров И.К. Что надо изменить, чтобы эффективно проверять объекты в области пожарной безопасности // Пожарная безопасность в строительстве. 2011. № 4. С. 42-46.

13. Бакиров И.К. Влияние на пожарные риски вопросов, связанных с пожарной безопасностью в строительстве // Пожарная безопасность в строительстве. 2010. № 4. С. 24-25.

14. Мнение специалистов ФГУ ВНИИПО МЧС России по обращению гражданина Бакирова И.К. № 35941 от 03.04.2011 г. (дата обращения: 27.11.2017 г.).

15. Бакиров И.К. Совершенствование методов оценки пожарных рисков объектов с твердыми горючими материалами: дисс. ... канд. техн. наук. Уфа, 2012. 24 с.

16. Хафизов Ф.Ш., Соловьева М.Е., Сафонов Ю.А., Краснов А.В. Исследование влияния огнезащитного покрытия на снижение пожарной опасности деревянных строительных конструкций

2. О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства: приказ Минрегиона России от 1 апреля 2008 г. № 36 [On the Procedure for the Development and Approval of Special Technical Conditions for the Development of Project Documentation for Capital Construction: Order of the Ministry of Regional Development of Russia dd. April 1, 2008 No. 36]. Интернет-ресурс: официальный сайт МЧС России, 2008. [in Russian].

3. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: СП 5.13130.2009, введ. 25.03.2009 [Systems of Fire Protection. Automatic Fire-Extinguishing and Alarm Systems. Designing and Regulations Rules: SP 5.13130.2009, Adopted 25.03.2009]. Moscow, FGU VNIPO, 2009. 103 p. [in Russian].

4. Bakirov I.K., Khafizov F.Sh., Sultanov R.M. Problemy primeneniya normativnykh dokumentov po pozharnoi bezopasnosti [Problems of Application of Normative Documents on Fire Safety]. *Pozharovzryvbezopasnost' - Fire and Explosion Safety*, 2014, Vol. 23, No. 1, pp. 7-11. [in Russian].

5. О техническом регулировании: Федер. закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ: принят Гос. Думой 15.12.2002; одоб. 18.12.2002 [On Technical Regulation: Feder. Law dd. December 27, 2002 No. 184-FZ: Adopted by the State Duma on December 15, 2002; approved 18.12.2002]. Интернет-портал Rossiiskoi gazety. 2002. [in Russian].

6. Приложение к приказу МЧС России № 382. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности от 30 июня 2009 г. [Annex to the Order of the Ministry of Emergency Measures of Russia No. 382. The Technique of Definition of Settlement Sizes of a Fire Risk in Buildings, Constructions and Structures of Various Classes of Functional Fire Danger dd. June, 30, 2009]. [in Russian].

7. Приложение к приказу МЧС России № 404. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах от 10 июля 2009 г. [Annex to the Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia No. 404. Methodology for Determination of Calculated Values of Fire Risk at Production Facilities dd. July 10, 2009]. [in Russian].

8. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов [Manual for Determining the Estimated Values of Fire Risk for Production Facilities]. Moscow, 2010. Интернет-ресурс: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: 01.12.2017). [in Russian].

9. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 18.12.2006 г. № 232-ФЗ: принят Гос. Думой 24.11.2006; одоб. Советом Федерации 8.12.2006 [On the Introduction of Amendments to the Urban Development Code of the Russian Federation and Certain Legislative Acts of the Russian Federa-

// Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2012. № 6. С. 469-475.

17. Хафизов Ф.Ш., Насибуллин И.Р., Хафизов И.Ф., Смирнова Е.А., Халикова О.Д., Каримов Р.Р., Краснов А.В. Повышение эффективности тушения пожара методом увеличения устойчивости пены // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2016. № 3. С. 129-133.

tion: Feder. Law dd. December 18, 2006 No. 232-FZ: Adopted by the State Duma on 24.11.2006; Approved by the Council of the Federation on 8.12.2006]. *Rossiiskaya gazeta - Rossiiskaya gazeta*, 2006, No. 4256. [in Russian].

10. Bakirov I.K. Razrabotka metoda otsenki pozharnykh riskov tverdykh goryuchikh veshchestv i materialov na proizvodstvennykh i skladskikh ob'ektakh [Development of a Method for Assessing Fire Risks of Solid Combustible Substances and Materials at production and Storage Facilities]. *Pozharovzryvobezopasnost' - Fire and Explosion Safety*, 2011, Vol. 20, No. 9, pp. 35-41. [in Russian].

11. Bakirov I.K. Vliyanie na pozharnye riski voprosov, svyazannykh s pozharnoi bezopasnost'yu v stroitel'stve [The Impact on Fire Risks of Issues Related to Fire Safety in Construction]. *Pozharnaya bezopasnost' v stroitel'stve - Fire Safety in Construction*, 2010, No. 4, pp. 24-25. [in Russian].

12. Bakirov I.K. Chto nado izmenit', chtoby effektivno proveryat' ob'ekty v oblasti pozharnoi bezopasnosti [What Needs to be Changed to Effective Check Objects in the Field of Fire Safety]. *Pozharnaya bezopasnost' v stroitel'stve - Fire Safety in Construction*, 2011, No. 4, pp. 42-46. [in Russian].

13. Bakirov I.K. Vliyanie na pozharnye riski voprosov, svyazannykh s pozharnoi bezopasnost'yu v stroitel'stve [The Impact on Fire Risks of Issues Related to Fire Safety in Construction]. *Pozharnaya bezopasnost' v stroitel'stve - Fire Safety in Construction*, 2010, No. 4, pp. 24-25. [in Russian].

14. Mnenie spetsialistov FGU VNIPO MChS Rossii po obrashcheniyu grazhdanina Bakirova I. K. № 35941 ot 03.04.2011 g. [Opinion of Experts of FGU VNIPO of EMERCOM of Russia on the Address of Citizen I.K. Bakirov No. 35941 dd. 03.04.2011].

15. Bakirov I.K. Sovershenstvovanie metodov otsenki pozharnykh riskov ob'ektov s tverdymi goryuchimi materialami: diss. ... kand. tekhn. nauk. [Improvement of Fire Risks Assessing Methods for Objects with Solid Combustible Materials. Kand. Techn. Sci. Avtoref.]. Ufa, 2012. 24 p. [in Russian].

16. Khafizov F.Sh., Solov'eva M.E., Safronov Yu.A., Krasnov A.V. Issledovanie vliyaniya ognenezashchitnogo pokrytiya na snizhenie pozharnoi opasnosti derevyannykh stroitel'nykh konstruktov [Research of Influence of the Fire-Protective Coating on Decrease of Fire Danger of Wooden Building Constructions]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Neftegazovoe delo» - Electronic Scientific Journal «Oil and Gas Business»*, 2012, No. 6, pp. 469-475. [in Russian].

17. Khafizov F.Sh., Nasibullin I.R., Khafizov I.F., Sмирнова Е.А., Халикова О.Д., Каримов Р.Р., Краснов А.В. Povyshenie effektivnosti tusheniya pozhara metodom uvelicheniya ustoichivosti peny [Improvement of Fire Extinguishing Efficiency by Using the Method of Foam Stability Increase]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Neft' i gaz - News of Higher Educational Institutions. Oil and Gas*, 2016, No. 3, pp. 129-133. [in Russian].

Авторы

• Бакиров Ирек Климович, канд. техн. наук
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
Доцент кафедры «Пожарная и промышленная
безопасность»
Российская Федерация, 450064, г. Уфа,
ул. Матвея Пинского, 4, каб. 403
тел. (347) 243-18-13
e-mail: bakirovirek@bk.ru

• Усманова Лилия Ильхамовна
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
Студент кафедры «Пожарная
и промышленная безопасность»
Российская Федерация, 450044, г. Уфа,
ул. М. Пинского, 4
e-mail: usmik-lily@mail.ru

The Authors

• Bakirov Irek K., Candidate of Engineering Sciences
Ufa State Petroleum Technological University
Assistant Professor of Fire and Industrial Safety
Department
cab. 403, 4, M. Pinskii str., Ufa, 450064, Russian
Federation
tel: (347) 243-18-13
e-mail: bakirovirek@bk.ru

• Usmanova Liliya I.
Ufa State Petroleum Technological University
Student of Fire and Industrial Safety Department
cab. 403, 4, M. Pinskii str., Ufa, 450044, Russian
Federation
e-mail: usmik-lily@mail.ru