

Аналитическая статья

УДК 614.844; DOI: 10.61260/2304-0130-2025-1-22-27

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИК РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА

Терехин Сергей Николаевич;

✉ Гаврилов Денис Александрович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ tolko.don@mail.ru

Аннотация. Проводится анализ современных методик оценки пожарного риска с целью разработки рекомендаций по их применению. Рассматриваются основные классы методик, их преимущества и ограничения, а также даются рекомендации по их адаптации в различных условиях эксплуатации. Основное внимание уделено повышению эффективности использования данных методик в различных отраслях и ситуациях.

Дополнительно анализируется влияние различных факторов, таких как конструктивные особенности зданий, наличие автоматических систем пожаротушения и дымоудаления, а также организационные меры по обеспечению пожарной безопасности. Особое внимание уделяется сравнительному анализу детерминированных и вероятностных методов оценки риска, а также перспективам их интеграции с современными цифровыми технологиями, включая системы машинного обучения и искусственного интеллекта. Рассматриваются примеры практического применения различных методик в реальных условиях и их влияние на снижение пожарных рисков.

Ключевые слова: пожарный риск, пожарная безопасность, оценка, анализ данных, профилактика, управление рисками

Для цитирования: Терехин С.Н., Гаврилов Д.А. Особенности применения методик расчета пожарного риска // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2025. № 1. С. 22–27. DOI: 10.61260/2304-0130-2025-1-22-27.

Введение

Оценка пожарного риска является ключевым элементом в системе обеспечения пожарной безопасности. Современные подходы к оценке риска включают в себя комплексный анализ опасностей, использование статистических данных о пожарах, а также физическое моделирование процессов горения и эвакуации. Однако, несмотря на развитие методик, их применение на практике зачастую сопровождается трудностями, связанными с недостаточной адаптацией к реальным условиям и особенностям объектов. Цель представленного в статье исследования заключается в анализе существующих подходов и разработке рекомендаций по их эффективному использованию.

Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] устанавливает обязательные требования к обеспечению пожарной безопасности объектов и территорий. В нем предусмотрены положения, касающиеся применения методик определения расчетных величин пожарного риска для оценки соответствия объектов требованиям пожарной безопасности. Основные аспекты, связанные с использованием этих методик, включают следующие положения, представленные в таблице [2].

Таблица

Основные аспекты, связанные с использованием методик пожарного риска

№ п/п	Основные аспекты	Положения	Статья
1.	Оценка пожарного риска	<p>Пожарный риск определяется как вероятность возникновения пожара и его последствий, которые могут привести к угрозе жизни, здоровью людей и имуществу</p> <p>Для обоснования безопасности объектов допускается использование расчетных методик оценки пожарного риска, которые должны соответствовать нормативным документам и утвержденным требованиям</p>	Ст. 6, 19
2.	Принципы применения расчетных методик	<p>Расчетные методики пожарного риска применяются для обоснования отступлений от установленных нормативных требований или для подтверждения альтернативных мер пожарной безопасности</p> <p>Результаты оценки риска должны подтверждать, что допустимый уровень пожарной опасности для объектов не превышен</p>	Ст. 63
3.	Допустимый уровень риска	<p>Уровень пожарного риска определяется как приемлемый, если соблюдаются следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечена безопасность людей при эвакуации; – не допускается неконтролируемое распространение огня и продуктов горения; – минимизированы материальные потери и вред окружающей среде 	Ст. 64
4.	Обоснование расчетов	<p>Методики оценки пожарного риска должны быть обоснованы расчетами, выполненными с использованием достоверных данных о пожарной нагрузке, характеристиках объекта и условиях его эксплуатации</p> <p>Расчеты могут учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорость распространения огня; – время эвакуации людей; – параметры систем пожаротушения и дымоудаления 	Ст. 65
5.	Альтернативные способы обеспечения пожарной безопасности	<p>Методики пожарного риска могут использоваться для обоснования применения инновационных или нестандартных решений, если они обеспечивают эквивалентный уровень безопасности</p> <p>Такие решения должны быть подтверждены расчетами и согласованы с органами государственного надзора</p>	Ст. 87
6.	Ответственность за достоверность расчетов	<p>Лица, проводящие расчет пожарного риска, несут ответственность за достоверность и правильность предоставленных данных</p> <p>Расчеты и их результаты должны храниться и предоставляться при проведении проверок</p>	Ст. 70
7.	Разработка и утверждение методик	<p>Методики оценки пожарного риска разрабатываются в соответствии с нормативными документами, утвержденными федеральными органами исполнительной власти</p> <p>Применение методик допускается только после их утверждения и официальной публикации</p>	Ст. 80

Реализация методики оценки пожарного риска

Использование методик пожарного риска позволяет оптимизировать меры пожарной безопасности, учитывать индивидуальные особенности объектов и эффективно управлять пожарными рисками, не допуская превышения допустимых уровней угрозы [1, 2].

Существующие методики оценки пожарного риска можно условно разделить на категории, представленные на рисунке [3].

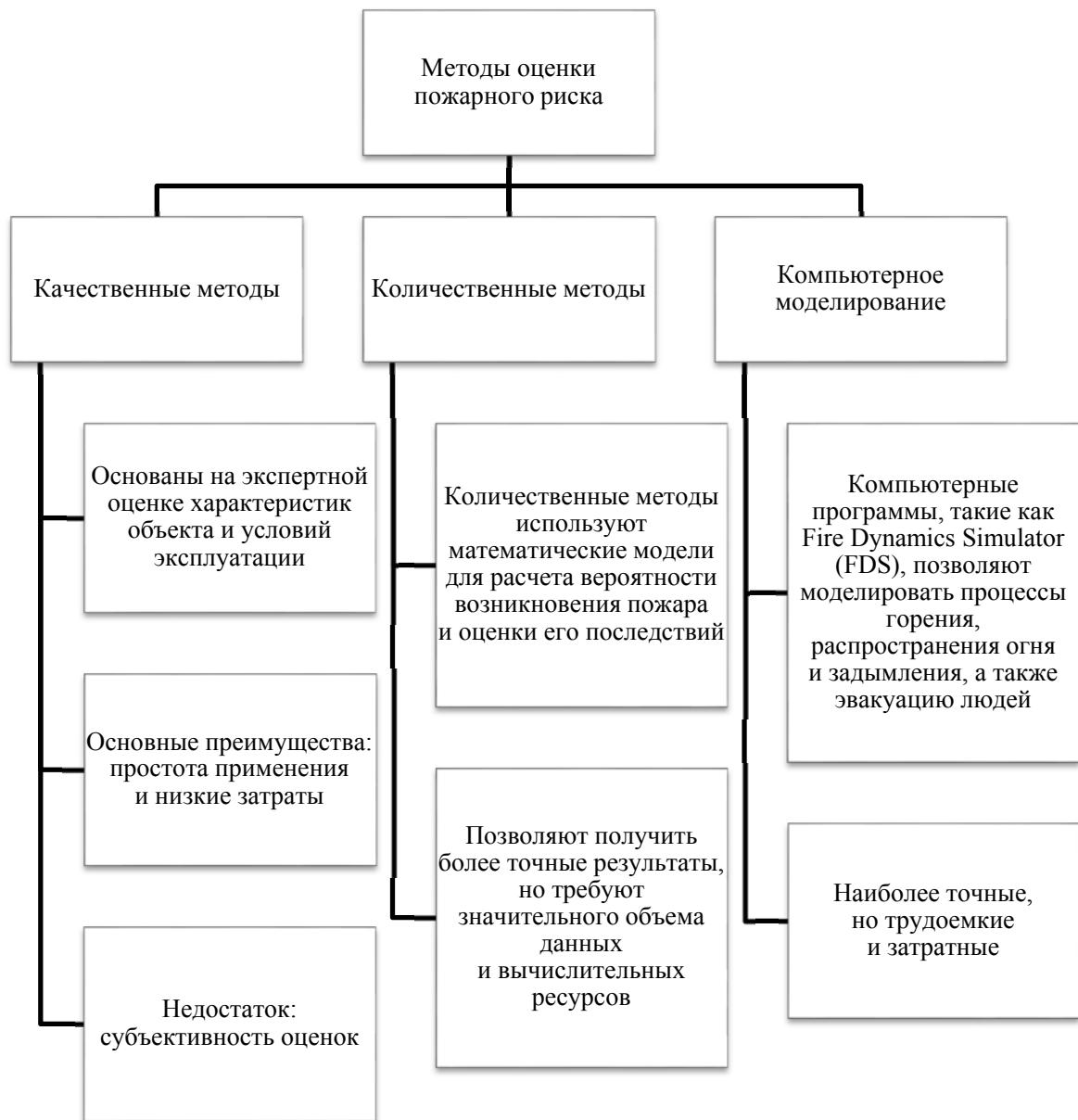


Рис. Методы оценки пожарного риска

Каждая из описанных методик обладает своими преимуществами и ограничениями, которые следует учитывать при выборе подхода для конкретного объекта [4]:

1. Качественные методы [5].

Качественные методы основываются на экспертной оценке пожарной опасности объекта. Они включают визуальный осмотр, анализ документации и оценку соответствия объекта нормативным требованиям.

Преимущества:

- простота использования: для проведения оценки не требуется сложного оборудования или специализированного программного обеспечения;

- быстрота выполнения: позволяют оперативно выявить основные проблемы и потенциальные риски;
- универсальность: подходят для предварительного анализа широкого спектра объектов.

Ограничения:

- отсутствие детализации: качественные методы не позволяют провести глубокий анализ всех возможных факторов, влияющих на пожарный риск;
- субъективность: результаты сильно зависят от квалификации эксперта и его личного опыта;
- ограниченная применимость: не подходят для сложных объектов или ситуаций, где требуется расчет параметров риска [6].

2. Количественные методы [7].

Количественные методы основываются на расчетах вероятности возникновения пожара, времени эвакуации, распространения огня и других параметров. Применяются утвержденные формулы и расчетные модели, описанные в нормативных документах (ГОСТ Р 12.3.047–2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»).

Преимущества:

- высокая точность: количественные методы предоставляют детальные результаты, что позволяет обоснованно принимать решения;
- нормативное обоснование: расчеты выполняются с учетом стандартов и методик, утвержденных на федеральном уровне;
- объективность: результаты основаны на математических моделях, а не на личных суждениях.

Ограничения:

- сложность применения: выполнение расчетов требует специальных знаний в области пожарной безопасности и работы с нормативными документами;
- трудоемкость: процесс расчета может занять значительное время, особенно для объектов с высокой пожарной нагрузкой;
- зависимость от данных: точность результатов напрямую зависит от качества исходной информации (например, характеристик строительных материалов и пожарной нагрузки) [6].

3. Компьютерное моделирование [8].

Компьютерное моделирование является наиболее современным подходом, который позволяет проводить детальную симуляцию сценариев пожара. Оно основывается на использовании специализированного программного обеспечения, такого как FDS или Pathfinder.

Преимущества:

- высокая степень детализации: моделирование учитывает множество факторов, включая вентиляцию, распространение дыма и температуру;
- возможность прогнозирования: позволяет оценить поведение пожара и его последствия при различных сценариях;
- визуализация: результаты моделирования представлены в виде графиков, анимаций и 3D-моделей, что облегчает восприятие информации.

Ограничения:

- требования к квалификации: использование программных продуктов требует высокой квалификации специалистов в области пожарной безопасности и инженерного дела;
- ресурсоемкость: моделирование требует значительных вычислительных мощностей и времени;
- высокая стоимость: программное обеспечение и услуги специалистов могут быть дорогостоящими, что ограничивает применение компьютерного моделирования для малых объектов [6].

Для принятия решения о выборе подходящей методики следует учитывать особенности объекта, уровень пожарной опасности и доступные ресурсы. Для малых объектов с низкой пожарной нагрузкой часто достаточно качественного анализа, чтобы выявить ключевые риски. На объектах средней сложности оптимальны количественные методы, так как они позволяют учсть основные параметры без значительных затрат. Для сложных объектов, таких как промышленные предприятия, высотные здания или объекты с высокой плотностью людей, рекомендуется использование компьютерного моделирования, которое обеспечивает наиболее полное представление о пожарных рисках [9].

На основе проведенного анализа предлагаются следующие рекомендации [10]:

– комбинированный подход. Эффективным решением является использование комбинированного подхода, объединяющего преимущества различных методов. Например, качественная оценка может быть использована для предварительного анализа, а количественные методы и моделирование – для детальной проработки;

– адаптация к специфике объекта. Методики следует адаптировать с учетом особенностей объекта, таких как его функциональное назначение, конструктивные характеристики и условия эксплуатации;

– обучение и повышение квалификации. Для успешного применения сложных методик необходимо обучать персонал и обеспечивать доступ к современному программному обеспечению;

– разработка национальных стандартов. Для унификации подходов и повышения их эффективности рекомендуется разработка национальных стандартов, учитывающих передовой международный опыт.

Заключение

Таким образом, каждая из методик имеет определенную область применения. Их использование в зависимости от контекста позволяет повысить эффективность управления пожарными рисками и обеспечить безопасность людей и имущества. Методики оценки пожарного риска являются важным инструментом обеспечения безопасности. Их правильный выбор и адаптация позволяют снизить вероятность возникновения пожаров и минимизировать их последствия. В будущем развитие методик должно быть направлено на их интеграцию с современными технологиями, повышение точности расчетов и доступности для широкого круга пользователей.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Доступ из инф.-правового портала «Гарант».
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности: приказ МЧС России от 14 нояб. 2022 г. № 1140. Доступ из инф.-правового портала «Гарант».
3. Белоусов В.А. Оценка пожарного риска на объектах различного назначения: методы и рекомендации. М.: Техника безопасности, 2020. 254 с.
4. МЧС России. URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения: 27.01.2025).
5. Drysdale D., Wiley J. An introduction to fire dynamics, 2011. 545 р.
6. Мельников А.В. Оценка пожарных рисков: теоретические основы и практика. М.: Пожнаука, 2018. 326 с.
7. NFPA. Fire risk assessment methods. URL: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards> (дата обращения: 11.01.2025).
8. ISO 16732-1:2012. Fire safety engineering. Fire risk assessment. URL: <https://www.iso.org/standard/54789.html> (дата обращения: 25.01.2025).
9. Иванов С.П., Кузнецов И.Н. Пожарные риски: классификация, оценка и управление. СПб.: Научная книга, 2018. 286 с.
10. Семенова Л.В., Михайлов К.П. Анализ пожарного риска и разработка рекомендаций по его снижению. Н. Новгород: НИУ, 2021. 307 с.

Информация о статье: статья поступила в редакцию: 24.02.2025; принята к публикации: 27.03.2025

Информация об авторах:

Терехин Сергей Николаевич, профессор кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), доктор технических наук, доцент, e-mail: expert_terehin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1478-8129>, SPIN-код: 9342-2440

Гаврилов Денис Александрович, магистрант Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: tolko.don@mail.ru