

УДК 614.849

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ

Аксенов С.Г.

д-р э.н., профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,

РФ, г. Уфа

Синагатуллин Ф.К.,

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,

РФ, г. Уфа

Кильдибаев Р.М.

студент,

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,

РФ, г. Уфа

Аннотация. В данной статье рассматриваются системные подходы, используемые в области пожарной безопасности, включая оценку рисков, стратегии предотвращения пожаров, системы обнаружения и методы смягчения последствий. В этой статье, посвященной анализу устоявшихся методологий и новых тенденций, подчеркивается важность целостного подхода к пожарной безопасности. В ней также содержатся рекомендации по совершенствованию методов обеспечения пожарной безопасности за счет интеграции передовых технологий и принятия решений на основе данных.

Ключевые слова: пожарная безопасность, современность, реализация, технологии.

AN INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING, PREVENTING AND REDUCING FIRE RISKS

Aksenov S.G.

*Doctor of Economics, Professor,
Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russian Federation*

Sinagatullin F.K.,

*Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russian Federation*

Kildibaev R.M.

*student,
Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russian Federation*

Annotation. This article discusses systemic approaches used in the field of fire safety, including risk assessment, fire prevention strategies, detection systems, and mitigation methods. This article, which analyzes established methodologies and new trends, highlights the importance of a holistic approach to fire safety. It also contains recommendations for improving fire safety practices through the integration of advanced technologies and data-driven decision-making.

Keywords: fire safety, modernity, implementation, technology.

Пожары являются одними из самых тяжёлых по своим последствиям катастроф, как природного, так и антропогенного характера. Они приводят к значительным потерям человеческих жизней и масштабному материальному ущербу. Согласно информации Всемирной организации здравоохранения, ежегодно от пожаров в мире погибает примерно 180 тысяч человек, а финансовый ущерб измеряется в миллиардах долларов США. В связи с этим разработка и внедрение эффективных мер по обеспечению противопожарной

защиты становятся крайне важными для минимизации рисков, связанных с угрозой возгораний, и сохранения человеческих жизней и инфраструктуры [2].

Оценка риска возникновения пожаров служит важной составляющей общей системы обеспечения противопожарной безопасности. Такой подход позволяет выявлять потенциальные угрозы и проводить их детальный анализ. В рамках данной области выделяются следующие основные подходы:

1. Методики количественной оценки риска, которые опираются на математическое моделирование и статистические данные для определения вероятности пожаров и анализа их возможных последствий. Эти методы активно используют специализированные приложения, такие как Fire Dynamics Simulator (FDS), которые применяются для создания моделей сценариев возникновения возгорания и оценки его влияния на окружающую среду. Этот способ особенно востребован при оценке пожарной опасности на сложных объектах — например, промышленных предприятиях или высотных зданиях [1,4].

2. Подход комплексного анализа рисков объединяет количественные расчёты с качественными методами изучения угроз пожарной безопасности. Он учитывает различные факторы: особенности проектирования зданий, численность находящихся там людей и наличие современных систем противопожарной защиты. Такие методы всё чаще применяются как в градостроительных проектах, так и при планировании мер противодействия природным катаклизмам [1,4].

Для выполнения оценки опасности пожаров используются разнообразные программные продукты, ориентированные на выполнение определённых задач в этой сфере. Среди них можно отметить Fire Dynamics Simulator (FDS) вместе с графической оболочкой PyroSim для моделирования процесса горения или распространения дыма; Pathfinder либо EXODUS —

инструменты для анализа эвакуации людей с учётом различных моделей поведения; CFAST — программа быстрого вычисления параметров перемещения тепла и задымлённости помещений при пожаре; её использование значительно упрощает разработку эффективных планов повышения пожаробезопасности объектов архитектурного или промышленного назначения.

Двухзонные модели становятся особенно полезными при анализе небольших помещений. Программное обеспечение ANSYS Fluent и FLACS ориентировано на детальное моделирование потоков воздуха, процессов взрыва и их воздействия на ограждающие конструкции. В свою очередь, системы такие как STEPS и Simulex сосредоточены на изучении поведения людей при эвакуации в зданиях. Программа RiskSpectrum PSA служит для оценки вероятностных рисков на промышленных объектах, а AutoCAD MEP применяется для проектирования противопожарных систем. Выбор инструментов анализа определяется поставленными задачами, уровнем необходимой детализации и доступными ресурсами. Среди подобных решений особенно популярны FDS, PyroSim и Pathfinder благодаря их широким возможностям и относительной доступности [2,5].

Превентивные меры в области пожарной безопасности занимают ключевое место в управлении рисками возникновения возгораний. Профилактика включает широкий арсенал методов — от организационных до технических и конструктивных мер защиты. К основным подходам относятся разработка системного планирования безопасности объектов с последующим обучением сотрудников работе в чрезвычайных ситуациях, а также внедрение конструктивных решений с высокой огнестойкостью материалов. Рассмотрим эти направления более подробно:

1. Формирование стратегии противопожарной защиты (рисунок 1). Этап разработки таких стратегий предполагает создание четких протоколов

действий, выявление потенциально опасных сценариев и обучение сотрудников мерам пожарной безопасности. Следование этим планам помогает не только соответствовать требованиям законодательства, но и способствует формированию безопасной среды [4].

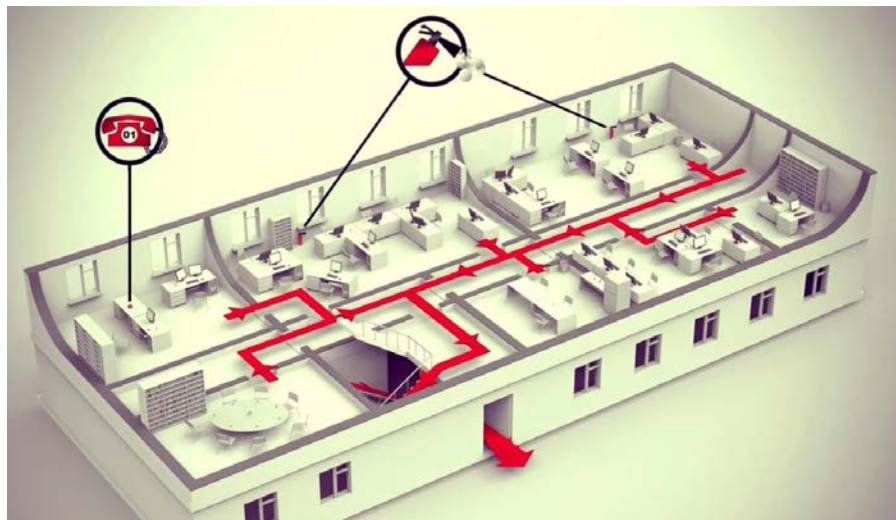


Рисунок 1 – Разработка стратегии противопожарной защиты [1].

2. Проектирование с учетом требований огнестойкости (рисунок 2). Концепция огнестойкого дизайна направлена на минимизацию риска пожара путем использования инновационных инженерно-технических решений и материалов с повышенной устойчивостью к воздействию высоких температур. Это может включать применение специальных защитных покрытий или создание отделений внутри зданий для предотвращения распространения возгораний.

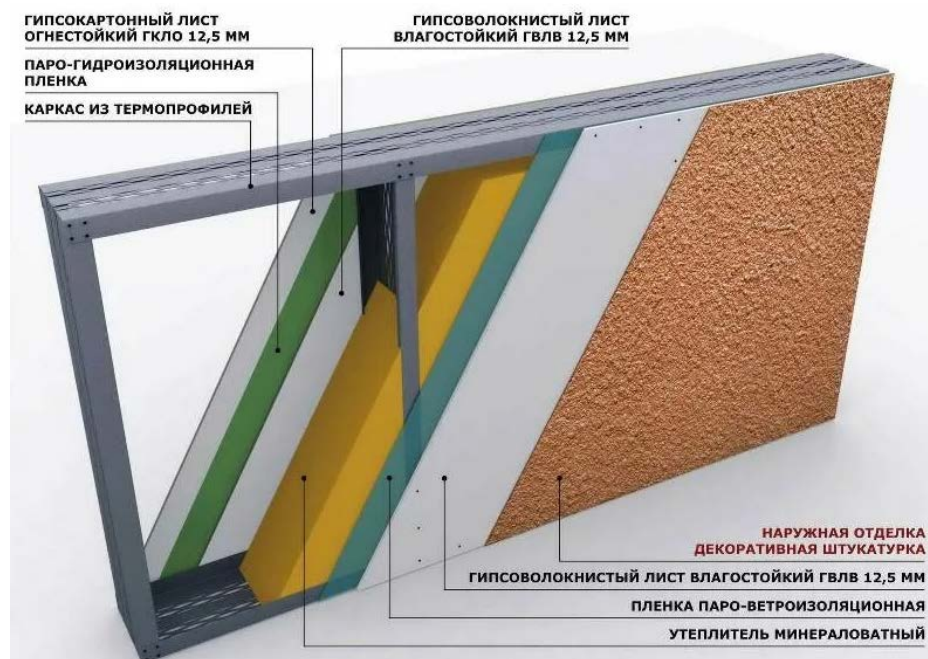


Рисунок 2 – Пример огнестойких материалов отделки [3].

3. Разделение помещений на секции (рисунок 3). Данный способ пассивного противодействия пожарам обеспечивает локализацию очагов огня за счет разделения здания на специальные зоны или участки с высокой степенью огнестойкости.



Рисунок 3 – Деление объекта на секции [5].

Ограничение распространения. Данный подход эффективно замедляет распространение огня и задымления, предоставляя дополнительное время для

эвакуации людей и ликвидации возгорания. Для этого обычно применяются специализированные конструкции, включая стены, дверные проемы и настилы с огнеупорными свойствами [3].

Несмотря на достигнутый прогресс в области противопожарных технологий, практика обеспечения пожарной безопасности сталкивается с рядом сложностей, требующих постоянного усовершенствования и инновационных решений. В ближайшее время перспективными направлениями являются внедрение интеллектуальных технологий для анализа рисков возникновения пожаров. Современные технологии, такие как системы искусственного интеллекта (AI), межсетевое взаимодействие устройств (IoT) и использование беспилотников, создают новые возможности для решения задач противопожарной защиты. Однако их успешное применение требует решения вопросов совместимости систем, защиты информации и обеспечения стабильности работы. Кроме того, существуют определённые трудности организационного характера.

Одним из значительных препятствий является отсутствие единого международного стандарта в данной сфере, что создает барьеры для эффективного сотрудничества между странами и обмена опытом по лучшим методикам предотвращения пожаров. Для повышения уровня пожарной безопасности на глобальной арене необходимо консолидировать усилия различных государств в разработке унифицированных стандартов и современных практических решений.

Таким образом, важно отметить ключевую роль комплексных стратегий пожарной безопасности в снижении угроз как для жизни людей, так и для объектов инфраструктуры. Посредством всестороннего подхода к управлению рисками — включая прогнозирование опасностей, предупреждение инцидентов, оперативное выявление угрозы и минимизацию ущерба — можно

обеспечить безопасную среду проживания и значительно сократить масштабы последствий пожаров во всем мире.

Библиографический список

1. Аксенов С.Г., Курочкина А.С., Губайдуллина И.Н. Анализ и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами на промышленных предприятиях // Грузовик. – 2022. - №9. - С. 41-43.
2. Байгишиев Ш.Б., Заоев В.В., Карагужин А.Р., Омаров А.С., Фролов Н.Н. Определение риска по снижению возникновения пожаров на объектах надзора // Вестник магистратуры. – 2022. - №11. - С. 13-18.
3. Борн С.Л. Мероприятия, направленные на снижение пожарных рисков // Вестник науки. - 2024, №7. – С. 773-777.
4. Надежкина Г.П., Климова Е.С. Комплексная оценка пожарной безопасности здания, объекта. Методы // Инновационная наука. – 2024. - №2. - С. 53-55.
5. Харисов Г. Х., Фирсов А. В. Обоснование нормативного значения и расчетной величины индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях : монография. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. —225 с.

Оригинальность 75%