

УДК 614.849

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ  
В КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**INCREASED FIRE PROTECTION IN CULTURAL  
AND ENTERTAINMENT INSTITUTIONS**

**А.М. Газизов, Э.Г. Самосенко, Р.Р. Насыров, Г.Л. Шидловский**

**Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа, Российская Федерация**

**Уральский государственный лесотехнический университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация**

**Asgat M. Gazizov, Emma G. Samosenko, Rustem R. Nasyrov,  
Gregory L. Szydlowski**

**Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation**

**Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg,  
Russian Federation**

**Saint Petersburg State University of Emergency Situations of Russia,  
Saint Petersburg, Russian Federation**

**e-mail: ashatgaz@mail.ru**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются три основных действия (этапа) по повышению противопожарной защиты объектов жизнедеятельности человека (сооружений, зданий и т.д.) и в частности культурно-зрелищных учреждений.

Первое действие при возникновении пожара – своевременное автоматическое оповещение всех ключевых служб, оповещение и эвакуация посетителей и персонала объекта с массовым пребыванием людей.

Второе действие – включение автоматической системы пожаротушения, дымоудаления, включая все системы автоматической безопасности до прибытия огнеборцев.

Третье действие (или этап) – это тушение пожара в ручном режиме, где основным решающим фактором является сам человек.

Первые два действия являются самыми быстрыми и по времени, и по результатам реагирования на сложившуюся пожароопасную ситуацию. На данных этапах самое важное – это автоматическая система: алгоритм действий, заложенный человеком (в аппаратуру, оборудование, систему и т.п.) для принятия решений во внештатной ситуации, связанной с возгоранием или пожаром и пассивным участием человека (паникой, растерянностью, ранением и т.п.) в самом начале внештатной, пожароопасной ситуации или пожара.

Целью данной работы является предупреждение возникновения пожаров, гибели людей при пожарах и разработка предложений и рекомендаций по повышению эффективности противопожарной защиты в культурно-зрелищных учреждениях на примере ДК «Молодежный» г. Уфа.

Современные техника и технологии позволяют быстро среагировать на факторы, несущие риски, и вступить в действия по ликвидации этих рисков без участия человека.

**Abstract.** This article discusses three main actions (stages) to improve the fire protection of human life objects (structures, buildings, etc.), and, in particular, cultural and entertainment institutions.

The first action in the event of a fire is the timely automatic notification of all key services, notification and evacuation of visitors and facility personnel with a massive presence of people.

The second action is to turn on the automatic fire extinguishing system, smoke removal, including all automatic safety systems until the arrival of the fire fighting person.

The third action (or stage) is the extinguishing of a fire in manual mode, where the main deciding factor is the person himself.

The first two actions are the fastest response to the current fire situation, both in time and results. At these stages, the most important thing is the "automatic system" – an algorithm of actions laid down by a person (in the equipment, equipment, system, etc.) to make decisions in an emergency situation associated with a fire or fire and passive human participation (panic, confusion, injury, etc.) at the very beginning of an emergency, fire-hazardous situation or fire.

The goal of this work is to prevent the occurrence of fires, the death of people in fires and to develop proposals and recommendations for improving the effectiveness of fire protection in cultural and entertainment institutions on the example of the Palace of Youth «Molodezhny» in Ufa.

Modern equipment and technologies allow you to quickly react to the factors that carry risks, and to take action to eliminate these risks without human intervention.

**Ключевые слова:** культурно-зрелищный комплекс; огнестойкость; безопасность; установка; автоматическая система; факторы; пожар

**Keywords:** cultural and entertainment complex; fire resistance; safety; installation; automatic system; factors; fire

Пожар во все времена являлся злом для культурных и развлекательных учреждений, об этом свидетельствуют неоспоримые исторические факты.

Пожалуй, избежать этой горькой участи удалось только античному театру с его открытым амфитеатром и просторной сценой без кулис и занавеса. По мере того, как театральные здания приобретали

монументальность, росла помпезность постановок, увеличивалась и угроза возникновения пожара.

Первое историческое упоминание крупного пожара в культурно-зрелищных учреждениях относится к 1668 г. Трагедия произошла в театре Копенгагена, во время одного из представлений возник и стал стремительно развиваться пожар, и через четверть часа все здание превратилось в пепел, сгорел и королевский замок. Сотни людей погибли в пожаре, а кто выжил, получил тяжелые травмы.

Пожары в культурно-зрелищных учреждениях происходили и наносили вред культурному наследию и в России, и во всем мире.

Несмотря на положительную динамику снижения количества пожаров в Российской Федерации в целом, число погибших и травмированных людей на них, а также материальный ущерб, наносимый пожарами, остается по-прежнему, к сожалению, на высоком уровне [1].

С непрерывным расширением масштабов развития деятельности человеческой цивилизации возрастает и культурный уровень. И, конечно, увеличение масштабов строительства культурно-зрелищных учреждений положительно влияет на уровень культурной жизни населения, но вместе с этим возникает ряд проблем, связанных с необходимостью обеспечения пожарной безопасности людей и объектов культурно-зрелищного комплекса [2].

С применением в строительстве новых технологий и строительных материалов, пришедших на смену дереву, создалось ложное впечатление повышения уровня защищенности человека. Новые строительные материалы при горении выделяют еще больше тепла, гораздо больше ядовитых продуктов сгорания.

Особую повышенную опасность представляют пожары в зданиях с массовым пребыванием людей, характерной чертой этих зданий является наличие залов с большим количеством посетителей (школы, детские сады,

больницы, дома культуры, клубы, театры и т.д.), к числу которых относятся и культурно-зрелищные учреждения [3–6].

Здания театрального комплекса таят в себе множество пожарных опасностей, которые связаны с наличием на сцене легковоспламеняющихся материалов: декораций, бутафорий, которые чаще всего выполняются из тканей и дерева, окрашенных масляными красками, и других горючих материалов. Наличие также сложного электротехнического оборудования, в ряде случаев использование в представлениях открытого огня (факелы, свечи) обуславливают повышенную пожарную опасность этих объектов. Человеческий фактор создает дополнительные опасности – это курение в здании, заваленные проходы и число зрителей, превышающее официальную (расчетную) вместимость зрительного зала. Это и общие опасности, такие как заблокированные и закрытые выходы из здания, недостаточный размер и количество выходов, отсутствие знаний по пожарно-техническому минимуму.

Таким образом, актуальность проблемы повышения уровня обеспечения пожарной безопасности в зданиях культурно-зрелищных учреждений очевидна. Безусловно, вместе с развитием научно-технического прогресса и культурного уровня жизни развиваются новые современные способы борьбы с пожарами и их предотвращением. Но необходимость обеспечения безопасности людей, находящихся на объекте, где возможно возникновение пожара, не отпадает.

Рассмотрим основные возможные чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при пожаре в культурно-зрелищных учреждениях [7]:

- большое количество посетителей в зрительном зале, возникновение паники и проблемы при эвакуации людей;
- большое скопление горючих материалов спровоцирует быстрое распространение огня по сценическому комплексу, переход его в зрительный зал и на чердак, а также распространение пожара по вентиляционным системам и пустотам;

- быстрое задымление помещений сценического комплекса и зрительного зала;
- наличие электротехнических устройств и механизмов под напряжением;
- обрушение подвесных перекрытий и осветительных приборов над зрительным залом.

Пожары могут возникать в любой части зданий зрелищных предприятий и клубных учреждений, но наиболее сложными являются пожары на сцене. Как показывает статистика, 60–70% всех пожаров в театрах происходит в сценической части. Большой объем сцены создает условия для быстрого распространения огня. Продукты сгорания моментально заполняют весь объем сценической коробки и через различные проемы все помещения театра, примыкающие к сцене. Температура повышается до пределов, опасных для жизни людей. В зависимости от наличия, расположения и состояния проемов (открыты, закрыты) могут быть несколько вариантов схем развития пожаров на сцене.

Если «портальный» проем перекрыт противопожарным занавесом, и дымовые люки (люк дымоудаления) закрыты или отсутствуют, огонь в течение 5–10 мин может распространиться по декорациям и сгораемому оборудованию и охватить весь объем сцены. Этому способствует благоприятное для распространения огня расположение сгораемых материалов и постоянно существующие на сцене воздушные потоки. Линейная скорость распространения пожара по планшете сцены достигает 3 м/мин, а по поверхности вертикально расположенных декораций – 6 м/мин. В объеме сцены создается значительное давление на противопожарный занавес – 40–60 кг/м<sup>2</sup> и более. При закрытом портальном проеме и открытых дымовых люках или обрушении покрытия над сценой (оно возможно через 25–30 мин после начала пожара) происходит подсос воздуха в объем сцены, который изменяет направление газовых потоков и способствует быстрому выгоранию. Снижается опасность распространения

пожара в зрительный зал. При открытом проеме (противопожарный занавес поднят или отсутствует) и закрытых дымовых люках или их отсутствии через открытый проем искры и тлеющие куски сгораемых материалов могут выбрасываться в зрительный зал. Конвекционные потоки нагретых газов вместе с пламенем перемещаются в сторону зрительного зала, создавая угрозу людям, перекрытию и чердачному помещению. Практика показывает, что при таких условиях зрительный зал заполняется продуктами сгорания за 1–2 мин. Создавшимся давлением в сценической коробке открываются двери, ведущие из зрительного зала в фойе, а двери, открывающиеся в сторону сцены, невозможно открыть нескольким людям.

При открытых в порталном проеме дымовых люках (обрушении колосников и покрытия над сценой) потоки продуктов сгорания устремляются вверх, и лишь небольшая их часть поступает в зал. На сцене и в нижней части зрительного зала создается разрежение, и двери в зал закрываются (если они были открыты). Опасность распространения пожара имеется, но может быть исключена введением стволов со стороны зрительного зала.

Для повышения противопожарной защиты культурно-зрелищных учреждений, как один из вариантов защиты, предлагается использование системы передачи данных о возникновении пожара без прямого участия персонала, напрямую в подразделение пожарной охраны (например, радиоканальная система ПАК «Стрелец-Мониторинг»), что существенно сократит время реагирования на данный вызов и использование автоматической установки пожаротушения на основе применения системы тушения тонкораспыленной водой (ТРВ).

Программно-аппаратный комплекс (ПАК) передает извещение о пожаре по радиоканалу в специально выделенном для МЧС России частотном диапазоне. Этот частотный канал наиболее надежен, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, а также для обеспечения конфиденциальности

информации о характеристиках объектов защиты, подключаемых к ПАК «Стрелец-Мониторинг» [8].

О нецелесообразности построения систем мониторинга на GSM (GPRS) каналах связи как основных свидетельствуют следующие факты:

- перегрузки телефонных сетей GSM в случае паники в городе при чрезвычайной ситуации; затрудненность использования GSM-связи в массовые праздники;
- отключение мобильной связи спецслужбами в случае террористического акта;
- вероятность обрыва проводных линий связи в случае возникновения ЧС.

Особенностью сетей на основе IP-протокола и оптоволоконных линий связи является энергозависимость абонентских устройств (телефонных аппаратов), так как они не смогут работать при отсутствии электроснабжения. Таким образом, низкая надежность общедоступных каналов связи часто не позволяет их использование для реализации ответственных задач, связанных с обеспечением безопасности жизни людей.

Таким образом, необходим надежный и независимый от сторонних компаний ресурс. Для этих целей наиболее оптимально подходит выделенный частотный радиоканал, который является основным каналом связи в ПАК «Стрелец-Мониторинг».

В последние годы инженерами интенсивно разрабатываются новые технологии пожаротушения с использованием тонкораспыленной воды.

В системах ТРВ основная ставка делается на то, что помимо эффекта парообразования происходит вытеснение кислорода из области горения. При испарении 1 л воды образуется 1,675 м<sup>3</sup> пара. Теоретически для того, чтобы вытеснить весь кислород и потушить объятую огнем комнату средних габаритов, достаточно одного ведра воды [9].

Для того, чтобы парообразование проходило более интенсивно, необходимо, чтобы как можно большая поверхность воды подвергалась нагреву. Для этого требуется разбить воду на капли более маленького диаметра. В результате общая площадь поверхности воды увеличится.

Тонкораспыленная вода обеспечивает:

- локализацию и тушение пожара при пониженных расходах воды, в 5–20 раз меньших, чем для обычных спринклерных систем;
- высокую проникающую способность;
- эффект частичного дымоосаждения.

Данные решения предлагаются к использованию при проведении гидравлических расчетов для обоснования технических решений систем внутреннего пожаротушения тонкораспыленной водой и повышения эффективности систем противопожарной защиты на основе систем беспроводного мониторинга культурно-зрелищных учреждений.

## **Выводы**

Выявлены проблемы, связанные с отсутствием эффективных решений по обеспечению пожарной безопасности ДК «Молодежный».

Получены количественные оценки величины пожарного риска для людей, находящихся в ДК «Молодежный», для предлагаемых технических решений, а также количественная оценка предлагаемых решений по сравнению с традиционными. В результате экспериментальных расчетов обеспечена возможность подбора оптимального диаметра труб и гидравлических характеристик магистральной и распределительной сетей пожаротушения тонкораспыленной водой.

## **Список используемых источников**

1. Статистические данные по пожарам, произошедшим на территории Российской Федерации // МЧС России. URL: [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru) (дата обращения: 16.01.2021).

2. Карнаухов И. Анализ современных театральных объектов // Adaptik-A. URL: <https://www.adaptik-a.com/lab/research/32-analiz-sovremennih-teatralnyh-obektov> (дата обращения: 16.01.2021).

3. Федоров В.С., Левитский В.Е., Молчадский И.С. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. М.: АСВ, 2015. 143 с.

4. Газизов А.М., Самосенко Э.Г., Хафизов Ф.Ш. Оптимальные температура и время пропитки древесины антисептиком биопирен «МИГ-09» // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2020. № 1. С. 126-139. URL: [http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/1\\_2020/ogbus\\_1\\_2020\\_p126-139.pdf](http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/1_2020/ogbus_1_2020_p126-139.pdf) (дата обращения: 17.01.2021). DOI: 10.17122/ogbus-2020-1-126-139.

5. Газизов А.М., Еникеев М.И. Огнестойкость древесины. Огнезащита древесины // Матер. II международной научно-практической конференции, посвящённой Всемирному дню гражданской обороны. М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 100-103.

6. Газизов А.М., Заиров А.А. Подбор теплоизоляционного материала для пожарного трубопровода // Матер. II Международной научно-практической конференции. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. С. 137.

7. Пузач С.В., Смагин А.В. Новые представления о расчёте необходимого времени эвакуации людей и об эффекте использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 249 с.

8. Пожарная и охранно-пожарная сигнализация: проектирование, монтаж, эксплуатация и обслуживание: справочник / Под ред. М.М. Любимова. М.: Пожарная книга, 2016. 334 с.

9. Состояние и перспективы разработок изделий для тушения пожаров тонкораспыленной водой // Безопасность News. URL: [www.securpress.ru](http://www.securpress.ru) (дата обращения: 18.01.2021).

## References

1. Statisticheskie dannye po pozharam, proizoshedshim na territorii Rossiiskoi Federatsii [Statistical Data on Fires that Occurred on the Territory of the Russian Federation]. *MChS Rossii*. Available at: [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru) (accessed 16.01.2021). [in Russian].
2. Karnaukhov I. Analiz sovremennykh teatral'nykh ob'ektov [Analysis of Modern Theatrical Objects]. *Adaptik-A*. Available at: <https://www.adaptik-a.com/lab/research/32-analiz-sovremennih-teatralnyh-obektov> (accessed 16.01.2021). [in Russian].
3. Fedorov V.S., Levitskii V.E., Molchadskii I.S. *Ognestoikost' i pozharnaya opasnost' stroitel'nykh konstruksii* [Fire Resistance and Fire Hazard of Building Structures]. Moscow, ASV Publ., 2015. 143 p. [in Russian].
4. Gazizov A.M., Samosenko E.G., Khafizov F.Sh. Optimal'nye temperatura i vremya propitki drevesiny antiseptikom biopiren «MIG-09» [Optimal Temperature and Time of Wood Impregnation with Antiseptic Biopirene MIG- 09]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Neftegazovoe delo» – Electronic Scientific Journal «Oil and Gas Business»*, 2020, No. 1, pp. 126-139. URL: [http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/1\\_2020/ogbus\\_1\\_2020\\_p126-139.pdf](http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/1_2020/ogbus_1_2020_p126-139.pdf) (accessed 17.01.2021). DOI: 10.17122/ogbus-2020-1-126-139. [in Russian].
5. Gazizov A.M., Enikeev M.I. Ognestoikost' drevesiny. Oгнезашchita drevesiny [The Fire Resistance of Wood. Fire Protection of Wood]. *Materialy II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi Vsemirnomu dnyu grazhdanskoi oborony* [Materials of the II International Scientific and Practical Conference Dedicated to the World Civil Defense Day]. Moscow, Akademiya GPS MChS Rossii Publ., 2018, pp. 100-103. [in Russian].
6. Gazizov A.M., Zairov A.A. Podbor teploizolyatsionnogo materiala dlya pozharnogo truboprovoda [Selection of Heat-Insulating Material for a Fire Pipeline]. *Materialy II Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Materials of the II International Scientific and Practical Conference]. Ufa, UGNTU Publ., 2019, pp. 137. [in Russian].

7. Puzach S.V., Smagin A.V. *Novye predstavleniya o raschete neobkhodimogo vremeni evakuatsii lyudei i ob effekte ispol'zovaniya portativnykh fil'truyushchikh samospasatelei pri evakuatsii na pozharakh* [New Ideas About the Calculation of the Required Time for Evacuation of People and the Effect of Using Portable Filter Self-Rescuers During Evacuation on Fires]. Moscow, Akademiya GPS MChS Rossii Publ., 2016. 249 p. [in Russian].

8. *Pozharnaya i okhranno-pozharnaya signalizatsiya: proektirovanie, montazh, ekspluatatsiya i obsluzhivanie: spravochnik* [Fire and Security and Fire Alarms: Design, Installation, Operation and Maintenance: Reference Book]. Ed. by M.M. Lyubimova. Moscow, Pozharnaya kniga Publ., 2016. 334 p. [in Russian].

9. Sostoyanie i perspektivy razrabotok izdelii dlya tusheniya pozharov tonkoraspylennoi vodoi [State and Prospects of Development of Products for Extinguishing Fires with Water Mist]. *Bezopasnost' News*. Available at: [www.securpress.ru](http://www.securpress.ru) (accessed 18.01.2021). [in Russian].

### **Сведения об авторах**

#### **About the authors**

Газизов Асгат Мазхатович, д-р техн. наук, профессор кафедры «Пожарная и промышленная безопасность», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация; профессор кафедры управления техническими системами и инновационных технологий, Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Asgat M. Gazizov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of Fire and Industrial Safety Department, USPTU, Ufa, Russian Federation; Professor of Management of Technical Systems and Innovative Technologies Department, Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russian Federation

e-mail: [ashatgaz@mail.ru](mailto:ashatgaz@mail.ru)

Самосенко Эмма Газизовна, магистрант кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ; сотрудник отдела по делам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в ФГБОУ ВО «УГНТУ», г. Уфа, Российская Федерация

Emma G. Samosenko, Undergraduate Student of Fire and Industrial Safety Department, USPTU; Employee of the Department for Civil Defense, Prevention and Elimination of Emergencies at USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: emma.samosenko@yandex1.ru

Насыров Рустем Расильевич, магистрант кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; старший инспектор отдела надзорной деятельности и профилактической работы по городу Уфе в Управлении надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по РБ, г. Уфа, Российская Федерация

Rustem R. Nasyrov, Undergraduate Student of Fire Safety of Buildings and Automated fire Extinguishing Systems Department, St. Petersburg State University of Emergency Situations of Russia, St. Petersburg, Russian Federation; Senior Inspector of Department of Supervision and Preventive Work on the City of Ufa in the Management and Supervisory Activities and Preventive Work of the Main Department of EMERCOM of Russia on RB, Ufa, Russian Federation

e-mail: shidlovsky.g@igps.ru

Шидловский Григорий Леонидович, канд. техн. наук, доцент, подполковник внутренней службы, начальник кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Gregory L. Szydlovski, Candidate of Engineering Sciences, Associate

Professor, Lieutenant Colonel of Internal Service, Head of Fire Safety of Buildings and Automated fire Extinguishing Systems Department, St. Petersburg State University of Emergency Situations of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

e-mail: shidlovsky.g@igps.ru