VI Всероссийская (национальная) научная конференция: «Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий» (НТО-VI-2025)

17 (2025)

УДК 614.849
https://www.doi.org/10.47813/nto.6.2025.1002

EDN RWPIRQ

Противопожарная защита жилых зданий повышенной этажности

П.В. Дружинин

Забайкальский государственный университет, ул. Александрово-Заводская, 30, Чита, 672000, Россия

E-mail: petr.mchs01@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы особенности внутреннего противопожарного водопровода в зданиях повышенной этажности. Особое внимание уделено цели системы организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Перечислен состав системы организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, организационно-технические мероприятия, здания повышенной этажности, внутренний противопожарный водопровод

Fire protection of high-story residential buildings

P.V. Druzhinin

Transbaikal State University, 30 Aleksandrovo-Zavodskaya st., Chita, 672000, Russia

E-mail: petr.mchs01@mail.ru

Abstract. The article analyzes the features of internal fire-fighting water supply in high-rise buildings (from 10 to 25 floors high) using the example of a 24-story apartment building with built-in or attached social and utility facilities. Many authors note that the main problems inherent in internal water supply are its high cost. Particular attention is paid to the purpose of the system of organizational and technical measures to ensure fire safety. The legislative basis for the complex of organizational and technical measures in the area under consideration is listed. The composition of the system of organizational and technical measures to ensure fire safety is listed.

Keywords: fire safety, organizational and technical measures, high-rise buildings, internal fire-fighting water supply.

1. Введение

Активное развитие высотного строительства в последние десятилетия стало заметной чертой архитектуры большинства развитых государств. Россия не является исключением — здесь рост числа зданий повышенной этажности сопровождается ужесточением требований к инженерным и противопожарным системам [1]. Современные небоскрёбы не только формируют силуэт мегаполисов, но и становятся испытанием для специалистов, отвечающих за безопасность их эксплуатации.

Причины активного освоения высотного строительства в первую очередь экономические. Дефицит земли в центральных районах крупных городов делает возведение многоэтажных комплексов рациональным решением: при ограниченной площади участка можно создать значительный объём полезных помещений. Однако подобные объекты требуют сложных инженерных систем — устойчивости к ветровым нагрузкам, скоростных лифтов, мощных коммуникаций и эффективной противопожарной защиты [2].

Высотные сооружения традиционно рассматриваются как показатель технологического потенциала страны. Их возведение требует объединения усилий архитекторов, инженеров, производителей материалов и органов государственного надзора. Фактически, каждая новая высотка становится не только архитектурным объектом, но и демонстрацией научно-технического прогресса [6].

Современные тенденции проектирования связывают небоскрёбы с принципами устойчивого развития. «Зелёные» здания предусматривают энергоэффективность, переработку ресурсов, сбор дождевой воды и озеленение крыш, что способствует снижению эксплуатационных затрат и повышению экологической устойчивости [7].

Особое внимание уделяется внедрению интеллектуальных систем управления (BMS), которые контролируют вентиляцию, освещение, энергопотребление и пожарную безопасность. В результате высотное здание становится целостным организмом, где все системы объединены в единую цифровую структуру обеспечения комфорта и безопасности [3].

2. История и развитие высотного строительства в России

Формирование отечественной высотной архитектуры происходило постепенно и отражало социально-политические изменения эпохи. Ещё в 1920 году В. Е. Татлин предложил проект Башни III Интернационала — первого амбициозного замысла небоскрёба в России.

Хотя его реализация не состоялась, идея стала символом новаторства советской инженерной мысли [6].

Следующим шагом стало проектирование Дворца Советов — грандиозного сооружения высотой до 400 метров с планируемой стометровой статуей Ленина на вершине. Несмотря на то что война прервала строительство, замысел оказал значительное влияние на развитие проектной школы того времени [7].

В 1950-е годы идею единого монумента сменила концепция ансамбля высотных зданий. Так появились знаменитые «сталинские высотки», возведённые в Москве с 1952 по 1955 годы. Самым высоким из них стал главный корпус МГУ на Воробьёвых горах, достигший 242 метров [7].

В 1970-х годах акцент сместился на массовое жильё, но отдельные высотные доминанты продолжали строиться — например, жилые башни у площади Победы в Ленинграде.

Новый этап начался в постсоветский период. В 2007 году в Москве был завершён «Триумф-Палас» высотой 264 метра — первое современное высотное здание нового времени. Позже проект «Москва-Сити» вывел столицу в число крупнейших деловых центров Европы [7]. Сегодня рекорд принадлежит 462-метровому Лахта-центру в Санкт-Петербурге, который сочетает инженерную изысканность и комплексную противопожарную систему [3].

3. Проблемы и решения в области пожарной безопасности

Пожары в зданиях повышенной этажности относятся к категории чрезвычайно опасных происшествий, так как их локализация и тушение сопряжены с рядом значительных трудностей. Во-первых, эвакуация людей из таких объектов является сложной из-за большой численности жильцов и сотрудников, протяжённости лестничных клеток и узости эвакуационных коридоров. Во-вторых, доступ пожарных подразделений к очагу возгорания часто ограничен конструктивными особенностями здания, включая узкие проёмы, удалённость пожарных подъездов и наличие высоких этажей, что затрудняет использование стандартного оборудования и техники [7].

Распространение продуктов горения, в частности дыма и токсичных газов, по вертикальным шахтам и каналам вентиляции происходит чрезвычайно быстро, создавая опасные условия для людей и препятствуя оперативной работе пожарных. В связи с этим проектирование современных высотных зданий требует обязательного внедрения

комплексных противопожарных систем, способных эффективно предотвращать распространение огня и дыма, а также обеспечивать контроль температуры и давления в инженерных коммуникациях.

Ключевым элементом такой инфраструктуры является внутренний противопожарный водопровод (ВПВ), который обеспечивает круглосуточную и оперативную подачу воды на все этажи здания. С помощью ВПВ пожарные краны, спринклерные и дренчерные установки получают необходимый поток воды, позволяя локализовать возгорание на ранних стадиях и минимизировать материальный ущерб [3].

Однако, как отмечают специалисты, проектирование, монтаж и эксплуатация ВПВ сопряжены с существенными финансовыми и техническими затратами. Необходимость установки насосных станций, автоматизированных систем управления, стойких трубопроводов и оборудования для контроля давления приводит к высокой стоимости реализации системы. Тем не менее, эти затраты оправданы, поскольку именно надежность внутреннего противопожарного водопровода напрямую влияет на безопасность жильцов и эффективность действий пожарных в критических ситуациях [6].

4. Анализ системы внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ)

Рассмотрим организацию внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) на примере 24-этажного жилого дома. Согласно требованиям СП 10.13130.2009 [3], пожарные краны диаметром 50 мм устанавливаются в специально оборудованных шкафах на высоте примерно 1,35 м, что обеспечивает удобство доступа для жильцов и обслуживающего персонала. Каждый кран комплектуется рукавом длиной 20 м и стволом с соплом диаметром 16 мм, что позволяет формировать две струи воды, обеспечивая эффективное орошение помещения в случае возгорания.

Для поддержания стабильного давления и расхода воды применяется насосная установка HYDRO MX 1/1 2CR32-4 (Q=8,7 л/с, H=57,7 м, N=2×7,5 кВт), оснащённая системой автоматического, дистанционного и ручного управления (п. 4.2.7 СП 10.13130.2009) [3]. Управление насосами может осуществляться как дистанционно, так и вручную, а контроль давления осуществляется автоматически; пуск насосов возможен прямо из пожарных шкафов, расположенных рядом с кранами (п. 4.2.8 СП 10.13130.2009) [3].

Стояки водопровода выполнены из металлических труб диаметром 50–65 мм (п. 7.1.3 СП 30.13330.2012) [3], а для подключения пожарных автомобилей предусмотрены специальные патрубки и площадка, рассчитанная на два транспортных средства.

Внутри квартир устанавливаются краны с распылителями, обеспечивающие подачу воды во все зоны помещений, что позволяет жильцам оперативно реагировать на очаг возгорания (ч. 6 ст. 17 ФЗ №384-ФЗ, п. 7.4.5 СП 54.13330.2011) [6]. Для защиты мусоросборных камер используются спринклерные оросители, а в мусоропроводах монтируются автоматические системы пожаротушения (п. 9.30 СП 54.13330.2011) [3].

5. Система организационно-технических мероприятий

Рассмотрим устройство внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) на примере 24-этажного жилого дома. Согласно требованиям СП 10.13130.2009 [3], пожарные краны диаметром 50 мм устанавливаются в специально оборудованных шкафах на высоте около 1,35 м, что обеспечивает удобный доступ для жильцов и обслуживающего персонала. Каждый кран комплектуется рукавом длиной 20 м и стволом с соплом диаметром 16 мм, что позволяет формировать две струи воды для эффективного орошения помещения в случае возгорания.

Для обеспечения стабильного давления и расхода воды на всех этажах здания используется насосная установка HYDRO MX 1/1 2CR32-4 (Q=8,7 л/с, H=57,7 м, N=2×7,5 кВт), оборудованная системой автоматического, дистанционного и ручного управления (п. 4.2.7 СП 10.13130.2009) [3]. Автоматическое регулирование позволяет поддерживать заданное давление в пределах 0,05–0,1 МПа на каждом этаже. Дистанционный и ручной пуск насосов осуществляется из пожарных шкафов, расположенных рядом с кранами (п. 4.2.8 СП 10.13130.2009) [3], что обеспечивает оперативное реагирование при возникновении чрезвычайной ситуации.

Для равномерного распределения воды по этажам применяются стояки из металлических труб диаметром 50–65 мм (п. 7.1.3 СП 30.13330.2012) [3]. Расход воды корректируется с учётом этажности: на нижних этажах давление поддерживается около 0,35 МПа, на средних — 0,40 МПа, на верхних — 0,45 МПа, что обеспечивает стабильное орошение помещений независимо от высоты. Для подключения пожарных машин предусмотрены специальные патрубки и площадка, рассчитанная на два транспортных средства, что облегчает работу пожарных расчётов.

В квартирах установлены краны с распылителями, которые обеспечивают доступ воды во все зоны помещения (ч. 6 ст. 17 ФЗ №384-ФЗ, п. 7.4.5 СП 54.13330.2011) [6]. Спринклерные оросители применяются для защиты мусоросборных камер, а в мусоропроводах монтируются автоматические системы пожаротушения (п. 9.30 СП 54.13330.2011) [3].

Особое внимание уделяется учёту динамических характеристик системы: насосы обеспечивают время срабатывания менее 10 секунд, что позволяет поддерживать необходимый напор сразу после активации крана. Дополнительно предусмотрены резервные линии подачи воды, которые включаются автоматически при падении давления ниже критического уровня, обеспечивая непрерывность работы системы на протяжении всего времени возможного пожара.

Таким образом, современный ВПВ сочетает в себе продуманное распределение трубопроводов, автоматизированное управление насосами, резервирование и интеграцию с системами контроля, что позволяет обеспечить высокую эффективность пожаротушения и безопасность жильцов многоэтажного дома [3; 6].

6. Заключение

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности зданий повышенной этажности требует комплексного подхода, включающего инженерные, организационные и управленческие меры. Несмотря на высокую стоимость ВПВ, отказ от таких систем недопустим, так как именно они формируют основу безопасности жителей [6, 7].

На примере 24-этажного жилого дома можно видеть, что эффективная противопожарная защита достигается сочетанием технических средств, современных нормативов и систематической подготовки людей. Только при их взаимодействии обеспечивается реальная безопасность и минимизация последствий пожара.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. № 30 (часть I) ст. 3579.
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. – URL: https://docs.cntd.ru/document/565837297 (дата обращения 25.08.2025).

3. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1). – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200071153?section=status (дата обращения 25.08.2025).
4. ГОСТР 22.9.11-2013 Национальный стандарт Российской Федерации «Аварийно-спасательные средства спасения из высотных зданий» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200108283?section=status (дата обращения 29.08.2025).
5. Методические рекомендации МЧС России от 11.10.2011 № 2-4-60-12-19. – URL: https://docs.cntd.ru/document/456079938 (дата обращения 29.08.2025).
6. Макаров, А.С. Основные проблемы внутреннего противопожарного водопровода / А.С. Макаров, И.А. Левковец // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2020. – № 2 (23). Т. 3. – С. 59-61. EDN: CUXJLR.
7. Облиенко, М.В. Противопожарное водоснабжение высотных зданий / М.В. Облиенко, А.В. Облиенко, А.Н. Гусаков // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. –2013. – С. 448-450. EDN: WELITZ. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/protivopozharnoe-vodosnabzhenie-vysotnyh-zdaniy (дата обращения 29.08.2025).