

УДК 614.849

АУДИТ ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аксенов С.Г.

*д-р э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия*

Майоров А.Ю.

*студент,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия*

Аннотация.

В статье подчеркивается важность внутренних систем противопожарного водоснабжения (ВПВ) в строительстве, подробно описываются их компоненты, функции и требования к конструкции. Также излагаются необходимые стандарты и предписания для проектирования и обслуживания данных систем, подчеркивается важность регулярных проверок квалифицированными специалистами для обеспечения соответствия требованиям и эффективной работы данного оборудования в случае срабатывания.

Ключевые слова: пожарная безопасность, внутренний противопожарный трубопровод, проектирование систем ПБ, защита от огня, противопожарная защита.

AUDIT OF THE INTERNAL FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY SYSTEM

Aksenov S.G.

*Doctor of Economics, Professor,
Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russia*

Mayorov A.Y.

*is a student,
Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russia*

Annotation.

The article highlights the importance of internal fire-fighting water supply (ERW) systems in construction, and describes in detail their components, functions, and design requirements. The necessary standards and regulations for the design and maintenance of these systems are also outlined, and the importance of regular inspections by qualified specialists is emphasized to ensure compliance with the requirements and efficient operation of this equipment in the event of a malfunction.

Keywords: fire safety, internal fire-fighting pipeline, design of PB systems, fire protection, fire protection.

Современные объекты инфраструктуры, независимо от их назначения, требуют комплексного подхода к обеспечению безопасности. Одним из ключевых элементов защиты является внутренняя система противопожарного водоснабжения, которая играет решающую роль в предотвращении и ликвидации пожаров. Её надежность напрямую влияет на безопасность людей, сохранность материальных ценностей и стабильность функционирования объекта. Аудит внутренней системы противопожарного водоснабжения представляет собой многоступенчатый процесс, направленный на выявление слабых мест, оценку соответствия нормативным требованиям и разработку рекомендаций по устранению выявленных недостатков.

Противопожарное водоснабжение является основой для успешной борьбы с возгораниями на начальной стадии. Его задача заключается в обеспечении необходимого объема воды под требуемым давлением для оперативного тушения пожара. Отказ или неисправность системы может привести к катастрофическим последствиям, включая человеческие жертвы и значительные экономические потери. Именно поэтому регулярная проверка её работоспособности и проведение аудита становятся обязательными мероприятиями [2].

Система включает в себя множество взаимосвязанных компонентов: пожарные гидранты, насосные станции, трубопроводы, резервуары с запасом воды, запорную арматуру и средства автоматизации. Каждый из этих элементов выполняет свою функцию, и выход из строя даже одного из них может привести к снижению эффективности всей системы. Аудит позволяет провести всесторонний анализ состояния оборудования, выявить потенциальные риски и своевременно принять меры по их устранению [1,3].

Основой для проведения аудита служат требования, установленные законодательством Российской Федерации. Согласно действующим нормативным документам, проверка систем противопожарного водоснабжения должна осуществляться с определенной периодичностью, которая зависит от типа объекта, его категории по пожарной опасности и особенностей

эксплуатации. Например, для производственных зданий и сооружений повышенной опасности частота проверок может быть выше, чем для административных или жилых зданий [1,4].

Особое внимание уделяется исправности пожарных насосов, которые обеспечивают необходимый напор воды для работы систем пожаротушения. Их тестирование проводится под нагрузкой, что позволяет оценить реальную производительность оборудования и выявить возможные дефекты. Кроме того, проверяется состояние трубопроводов, которые могут подвергаться коррозии, механическим повреждениям или засорению. Эти факторы способны значительно снизить пропускную способность системы и стать причиной её отказа в критический момент.

Процесс аудита внутренней системы противопожарного водоснабжения включает несколько этапов, каждый из которых имеет свою специфику. На первом этапе проводится анализ проектной документации и технических характеристик оборудования. Это позволяет определить соответствие системы установленным нормам и выявить возможные ошибки, допущенные при проектировании или монтаже.

Следующий этап предполагает визуальный осмотр всех элементов системы. Особое внимание уделяется состоянию трубопроводов, соединений, запорной арматуры и средств автоматизации. Во время осмотра выявляются признаки коррозии, протечек, механических повреждений или износа. Также проверяется наличие и исправность датчиков давления, сигнализации и других устройств, обеспечивающих контроль за работой системы [5].

На третьем этапе проводится функциональное тестирование оборудования. Это включает проверку работы пожарных насосов, измерение давления в трубопроводах, оценку времени срабатывания автоматических систем и другие мероприятия. Тестирование под нагрузкой позволяет получить объективные данные о текущем состоянии системы и её готовности к выполнению задач в условиях реального пожара [6].

Одним из важнейших аспектов аудита является использование математических моделей и формул для оценки технических параметров системы. Расчеты позволяют определить соответствие фактических показателей нормативным требованиям и выявить возможные отклонения. Например, для оценки производительности пожарных насосов применяется формула:

$$Q=k \cdot \sqrt{H}$$

где Q – объем подаваемой воды (л/с), H – напор воды (м), а k – коэффициент, зависящий от характеристик насоса. Этот расчет помогает определить, способен ли насос обеспечить необходимый объем воды под заданным давлением.

Для анализа пропускной способности трубопроводов используется формула Дарси-Вейсбаха, которая позволяет рассчитать потери давления на трение:

$$\Delta P = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

где ΔP – потери давления (Па), f – коэффициент трения, L – длина трубопровода (м), D – диаметр трубопровода (м), ρ – плотность воды (кг/м³), v – скорость потока воды (м/с). Этот расчет особенно важен для выявления участков трубопровода, где могут возникнуть критические потери давления.

При оценке объема резервуаров с запасом воды используется формула:

$$V = n \cdot q \cdot t$$

где V – объем резервуара (м³), n – количество одновременно работающих точек водозабора, q – расход воды одной точкой (л/с), t – время работы системы (с). Этот расчет позволяет определить достаточность запаса воды для тушения пожара в течение требуемого времени [5].

Кроме того, при аудите могут использоваться формулы для расчета времени срабатывания автоматических систем, оценки гидравлического сопротивления и других параметров. Все эти расчеты выполняются с учетом данных, полученных в ходе тестирования оборудования, и позволяют получить объективную картину состояния системы.

Результаты аудита оформляются в виде детального отчета, который содержит описание выявленных проблем, их классификацию по степени критичности и предложения по устранению недостатков. Особое внимание уделяется тем дефектам, которые могут привести к отказу системы в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Например, обнаружение коррозии на трубопроводах или неисправности пожарных насосов требует немедленного вмешательства.

Отчет также включает рекомендации по модернизации системы, если её текущее состояние не соответствует современным требованиям безопасности. Это может касаться замены устаревшего оборудования, установки дополнительных средств автоматизации или увеличения объема резервуаров с запасом воды. Все предложения должны быть основаны на актуальных нормативных документах и технических стандартах [2,5].

Аудит внутренней системы противопожарного водоснабжения – это не формальная процедура, а важный инструмент обеспечения безопасности объекта. Его проведение позволяет своевременно выявить слабые места в работе системы, предотвратить аварийные ситуации и минимизировать последствия возможных пожаров. Регулярный мониторинг состояния оборудования и строгое

соблюдение нормативных требований являются гарантией того, что система будет выполнять свои функции в полном объеме.

Кроме того, аудит способствует повышению уровня ответственности владельцев и эксплуатирующих организаций за состояние противопожарного водоснабжения. Он помогает формировать культуру безопасности, которая становится основой для предотвращения чрезвычайных ситуаций. В условиях постоянно меняющихся технологий и усложнения инфраструктуры объектов аудит приобретает особую актуальность.

Успешное проведение аудита возможно только при условии привлечения квалифицированных специалистов, обладающих глубокими знаниями в области противопожарной защиты и практическим опытом работы с системами водоснабжения. Такие специалисты должны быть знакомы с действующими нормативными документами, методиками проверки оборудования и современными технологиями диагностики. Их участие гарантирует объективность и достоверность результатов аудита.

Современные системы противопожарного водоснабжения часто интегрируются с другими элементами инженерной инфраструктуры, такими как системы пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения и дымоудаления. Эффективность такой интеграции во многом определяется качеством аудита, который позволяет оценить совместимость различных систем и их способность работать в едином режиме. Например, при проверке взаимодействия системы водоснабжения с автоматическими установками пожаротушения важно учитывать временные параметры срабатывания и объем подаваемой воды. Для этого могут использоваться формулы, учитывающие динамику распространения пламени и интенсивность подачи огнетушащих веществ.

При проведении аудита необходимо учитывать влияние внешних факторов, таких как климатические условия, качество исходной воды и уровень загрязненности трубопроводов. Например, в регионах с низкими температурами существует риск замерзания воды в трубах, что может привести к их разрушению. Для предотвращения таких ситуаций требуется внедрение систем обогрева трубопроводов или использование специальных теплоизоляционных материалов. Расчет тепловых потерь в таких системах может выполняться по формуле:

$$Q_{\text{потерь}} = k \cdot A \cdot \Delta T$$

где $Q_{\text{потерь}}$ – тепловые потери (Вт), k – коэффициент теплопередачи (Вт/(м²·°C)), A – площадь поверхности (м²), ΔT – разница температур между окружающей средой и водой (°C).

Современные технологии позволяют использовать компьютерное моделирование для прогнозирования работы системы противопожарного водоснабжения в различных сценариях. Это особенно важно для крупных объектов, где сложность инфраструктуры требует точного анализа возможных рисков. Моделирование может включать расчеты гидравлического сопротивления, распределения давления и скорости потока воды. Использование программных комплексов позволяет визуализировать потенциальные проблемы и разработать эффективные решения до их возникновения в реальных условиях.

Таким образом, аудит внутренней системы противопожарного водоснабжения является неотъемлемой частью комплексного подхода к обеспечению безопасности объектов. Он позволяет выявить скрытые дефекты, оценить техническое состояние оборудования и разработать план мероприятий по устранению выявленных недостатков. Регулярное проведение аудита способствует повышению надежности системы, снижению рисков возникновения пожаров и минимизации их последствий. В условиях современного мира, где безопасность становится одним из ключевых приоритетов, аудит противопожарного водоснабжения играет стратегическую роль в защите жизни людей и имущества.

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. Аксенов С.Г., Михайлова М.Ю. К вопросу обеспечения в жилых помещениях системы пожарной безопасности // Экономика строительства. 2023. № 5. С. 90-92.
3. "ГОСТ Р 59643-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Внутреннее противопожарное водоснабжение. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.08.2021 N 796-ст)
4. Проверка внутреннего противопожарного водопровода [Электронный ресурс] URL: <https://goo.su/yU7vgQ2> (Дата обращения 10.12.2024).
5. Акт испытаний внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) на работоспособность [Электронный ресурс] URL: <https://goo.su/kH8zGk> (Дата обращения 10.12.2024).
6. Проверка внутреннего противопожарного водопровода [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/3FFS9S> (Дата обращения 10.12.2024).

Оригинальность 76%