

УДК 614.84

doi: 10.53816/20753608_2025_2_179

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ОГНЕСТОЙКОСТИ
И ПОЖАРОЗАЩИЩЕННОСТИ ОСОБОВАЖНЫХ ВОЕННЫХ
И ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**INSTRUMENTAL FIRE RESISTANCE CONTROL AND FIRE PROTECTION
OF PARTICULARLY IMPORTANT MILITARY AND CIVILIAN FACILITIES**

А.В. Прищенко, чл.-корр. РАРАН Н.М. Сильников

НПО Спецматериалов

A.V. Prishchenko, N.M. Silnikov

В статье представлен анализ существующих методов инструментального контроля работоспособности противопожарных систем. Рассматриваются различные подходы к проверке систем пожарной сигнализации, включая имитацию срабатывания, функциональный тест и сертификационную проверку. Обосновывается необходимость разработки универсального тестера для повышения эффективности контроля. Особое внимание уделяется практическим аспектам применения различных методов проверки и их сравнительной эффективности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, инструментальный контроль, проверка работоспособности, техническое обслуживание, диагностика систем.

The article presents an analysis of the existing methods of instrumental control of the operability of fire protection systems. Various approaches to checking fire alarm systems are being considered, including simulated operation, functional test, and certification verification. The necessity of developing a universal tester to increase the effectiveness of control is substantiated. Special attention is paid to the practical aspects of the application of various verification methods and their comparative effectiveness.

Keywords: fire safety, instrumental control, health check, maintenance, system diagnostics.

Вводная часть

В современных условиях обеспечение пожарной безопасности является критически важным аспектом эксплуатации любых объектов. Автоматизированные системы противопожарной защиты выступают ключевым элементом комплексной безопасности, требующим регулярного и тщательного контроля работоспособности.

Инструментальный контроль противопожарных систем представляет собой сложный многоэтапный процесс, включающий проверку

всех компонентов системы: от датчиков и извещателей до систем оповещения и автоматического пожаротушения. Эффективность такого контроля напрямую влияет на способность системы своевременно обнаружить возгорание и предотвратить развитие чрезвычайной ситуации.

Актуальность исследования существующих методов контроля обусловлена необходимостью повышения надежности противопожарных систем и совершенствования подходов к их техническому обслуживанию. В статье рассматриваются основные методики проверки, их

преимущества и недостатки, а также перспективы развития инструментального контроля в сфере пожарной безопасности.

Особое внимание уделяется практическим аспектам применения различных методов проверки, их эффективности и экономической целесообразности.

Основная часть

Специальные устройства для проверки пожарных извещателей разрабатывались, патентовались, но в серийное производство не запускались.

Проверка срабатывания тепловых пожарных извещателей типа ДТЛ, ИП104 не осуществлялась, т.к. они были невосстанавливаемые.

Проверка дымовых пожарных извещателей серии КИ-1, РИД-1 осуществлялись с помощью специального металлического колпака (рис. 1), в основание которого устанавливался механизм подачи хлопкового фитиля. Фитиль поджигался внутри металлического колпака и с помощью штанги устройство подносилось к проверяемому дымовому извещателю. Было принято считать, что дыма образующегося при сгорании 1 сантиметра фитиля достаточно для срабатывания пожарного извещателя.

Для дымовых пожарных извещателей станции «Тельсап», поставляемых из Польской Народной Республики, можно было приобрести специальное проверочное устройство, в которое вставлялась предварительно надломленная колба с «дымящимся веществом». Дым поступал в специальный колпак, соответствующий разме-

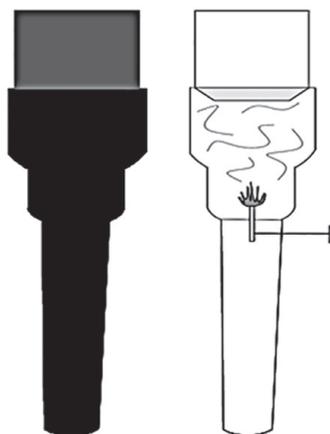


Рис. 1. Устройство для проверки дымовых пожарных извещателей

рам пожарных извещателей. Устройство комплектовалось раздвижной штангой.

Данные устройства не имели широкого распространения, т.к. монтажники предпочитали проверку дымом папиросы или сигареты.

Дымовые извещатели следующего поколения (начало 80-х годов прошлого столетия) РИД-6м имели встроенное проверочное устройство, при нажатии на которое штырем специального пробника-съёмника, поставляемого совместно со станцией пожарной сигнализации РУПИ-1, извещатель формировал сигнал «Пожар».

На рис. 2 представлен процесс проверки дымового извещателя, смонтированного на объекте.

В связи с ограниченным числом выпускаемых пробников-съёмников для проверки пожарных извещателей монтажники зачастую использовали обычную отвертку, для нажатия на встроенное проверочное устройство дымового пожарного извещателя, формирующего сигнал «Пожар».

Серийно выпускаемые пожарные извещатели ДИП-2 (оптико-электронные) имели специальную кнопку для проверки извещателя. При ее нажатии выдвигался специальный стержень, который обеспечивал отражение светового потока излучающего светодиода, что воспринималось фоточувствительной системой как сигнал «Пожар» [1].

В следующей модификации дымовых оптических пожарных извещателей ДИП-3 (ИП212-5) имелось специальное отверстие для штыря пробника-съёмника, подобного пробнику-съёмнику представленному на рис. 3.

При этом штырь имел ограничитель глубины проникновения в корпус ДИП-3, так, чтобы



Рис. 2. Процесс проверки дымового извещателя

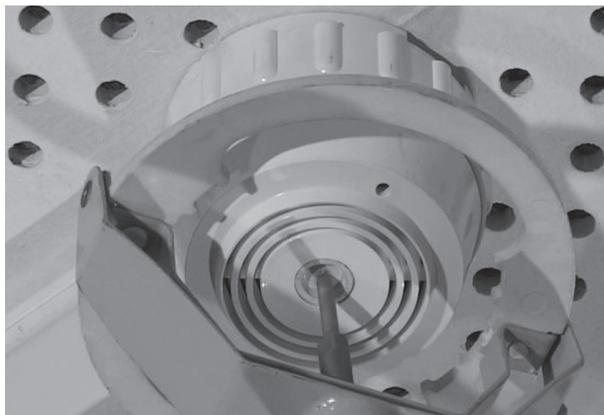


Рис. 3. Пробник-съемник для проверки дымовых пожарных извещателей серии ДИП-3

штырь не мог повредить печатную плату, находящуюся за оптической камерой.

На практике монтажники продолжали «втыкать» отвертки в извещатель для проверки формирования сигнала «Пожар». При этом наблюдались случаи повреждения радиоэлементов печатной платы, находящейся непосредственно за оптической системой.

В ряде случаев в качестве проверочного устройства выступала палка от швабры, в торец которой забивался гвоздь с откусанной шляпкой. В случае несоблюдения допустимой высоты гвоздя повреждались не только радиоэлементы, но и печатная плата дымовых пожарных извещателей.

Отдельные проверочные устройства для автоматической системы пожарной сигнализации (АПС) были разработаны в рамках НИР СПбФ ВНИИПО МЧС РФ «Шлейф» 1993–1994 гг.

К ним можно отнести ручное проверочное устройство для проверки срабатывания извещателя РИД-6м, заменяющего «отвертку монтажника», устройство проверки дымового пожарного извещателя на повышенное содержание влаги в воздушном потоке, устройство для формирования тестовых сигналов «обрыв», «короткое замыкание», «имитация срабатывания пожарного теплового пожарного извещателя с размыкающимся контактом», «имитация срабатывания дымового пожарного извещателя», «имитация ухудшения параметров шлейфа» (сопротивление изоляции, сопротивление проводов, увеличение емкостной составляющей проводов).

Данные приборы не были запущены в серию из-за сложной экономической обстановке в стране.

Дальнейшие работы по созданию приборов диагностики АПС проводились в рамках исследований, проводимых в СПбВППШ (с 1997 года СПб ИПБ) МВД РФ. Устройство для проверки дымовых пожарных извещателей конструкции Коврижных С.Б. представлено на рис. 4.

В связи с отсутствием норм по применению и изменению профиля работ организации данная разработка не нашла широкого применения.

В 2011 году по требованию руководства ГУ УГПС фирмой «Гефест» был разработан комплекс приборов оперативной диагностики систем пожарной автоматики. Востребованность разработки была связана с тем, что сложность систем АПС, монтируемых на объектах, постоянно возрастала и возникла необходимость в приборах инструментального контроля, обеспечивающего компьютерную диагностику элементов и системы АПС (рис. 5).

Данный комплект был разработан по договору с посреднической фирмой «Эксперт» и поставлен во все испытательные пожарные лаборатории (ИПЛ) России. В процессе проведения обучения специалистов ИПЛ особенностям его применения, помимо некоторых технических недоработок, выяснилось, что персонал ИПЛ

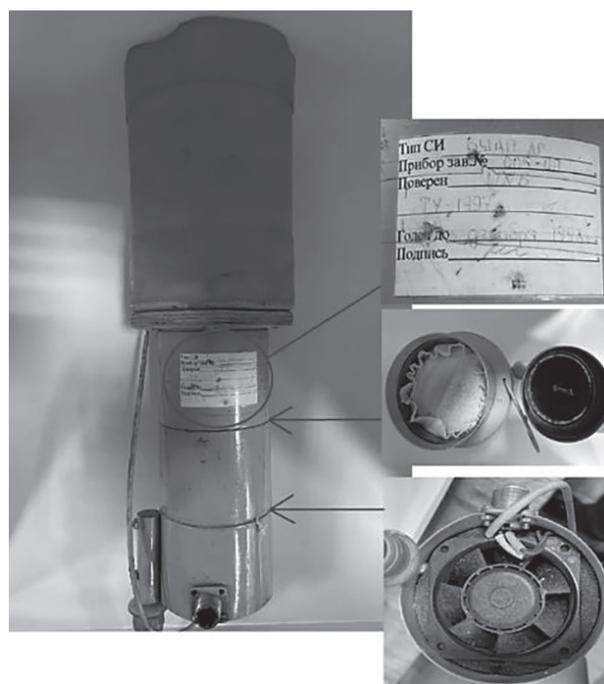


Рис. 4. Устройство для проверки пожарных извещателей конструкции Коврижных С.Б.

СПБ ИПБ МВД РФ 1996 г.

(Аттестовано «Тест-СПб» в 1997 г.)



Рис. 5. Комплект оперативной диагностики пожарной сигнализации КОД-ПС «Шлейф-М1», блоков питания и ППУ «Линия-М1»

на тот момент не имел достаточного опыта работ по проверке пожарной автоматики и специалисты по радиотехническим устройствам среди них практически отсутствовали. Кроме того, выяснилось, что данный комплект проблематично подключить к шлейфам пожарной сигнализации, т.к. проектные организации не предусматривали установку специальных коммутационных устройств для подключения тестового оборудования, а обслуживающие организации с остороженностью отнеслись к процедуре компьютерного диагностирования АПС [1].

СПбФ ВНИИПО МВД РФ в 2013–2015 гг. была предпринята попытка разработки методик применения средств инструментального контроля АПС в рамках темы «Экспертиза», однако в связи со структурными изменениями организации результаты исследований не были внедрены.



Рис. 6. Внешний вид комплекта для проверки тепловых (слева) и дымовых/газовых (справа) пожарных извещателей с комплектом тестовых аэрозолей имитирующих газ СО (слева) и дым (справа)

Системы АПС являются сложными техническими комплексами, надежность работы которых зависит от многих факторов. В связи с тем, что диагностика АПС может быть обеспечена не только применением метрологических поверенных измерительных приборов, минимальный перечень которых соответствует перечню, утвержденному на основании Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ, но и требует специального, нестандартного оборудования обеспечивающего специфику проверки работоспособности и диагностики АПС.

В первую очередь это касается оборудования для проверки пожарных извещателей. До последнего времени в России применялись комплекты устройств импортного производства.

Наибольшее распространение получил комплект устройств SOLO позволяющий проверить срабатывание извещателей пожарных дымовых, тепловых, газовых (СО) точечных пожарных извещателей. Внешний вид комплекта представлен на рис. 6.

Для проверки дымовых/газовых точечных пожарных извещателей в основание устройства (рис. 7) устанавливается тестовый баллон в аэрозольной упаковке соответствующего назначения. Для установки основание вывинчивается из корпуса и после установки в него тестового аэрозоля завинчивается в устройство до момента, когда прозрачный колпак немного приподнимается, но истечения аэрозоля еще не происходит.

Для проверки работоспособности пожарного извещателя он накрывается прозрачным колпаком и посредством удлинительной штанги



Рис. 7. Проверочное устройство из комплекта SOLO для дымовых/газовых точечных пожарных извещателей

устройство прочно прижимается к потолку [2]. При этом усилие нажатия передается на заборный клапан тестового аэрозоля и происходит выпуск тестового аэрозоля в объем колбы.

Длительность нажатия регламентируется инструкцией.

При этом отмечается, что тестовые аэрозоли для комплекта устройств SOLO можно применять только в составе устройства (применение «с руки» не допускается).

Последняя модификация, предназначенная для проверки точечных пожарных извещателей SOLO 365 (рис. 8) содержит картридж с жидкой дымобразующей аэрозолем и испаритель (нагреватель). При помещении пожарного извещателя в объем «колпака» срабатывает датчик обнаружения и автоматически включается испаритель, формирующий имитацию задымления.



Рис. 8. Устройство для проверки точечных пожарных извещателей SOLO 365



Рис. 9. Комплект устройств SOLO для проверки тепловых извещателей

Для проверки тепловых пожарных точечных извещателей предназначен комплект устройств SOLO, представленный на рис. 9.

В основании корпуса устройства размещен нагревательный элемент, формирующий тепловой поток при подаче напряжения от блока питания. При размещении пожарного извещателя в объеме колпака устройства происходит его нагрев и контролируется факт его срабатывания.

Более совершенное устройство, совмещающее в одном корпусе возможность проверки тепловых, дымовых и газовых пожарных точечных извещателей торговой марки Testifire 1001, 2001 представлено на рис. 10.

Это устройство является специальным многофункциональным тестером, который позволяет проверять дымовые и газовые датчики, а также тепловые извещатели. Для этой цели используются два типа насадок и картриджей. В первом случае, используя специальный аэрозоль, формируется дымовая или газовая атмосфера, а во втором — формируется тепловое поле, воздействующее на термoeлемент. Режим работы задается встроенным программирующим устройством [3].

Достаточно оригинальным устройством, позволяющим проверять не только факт срабатывания дымового пожарного извещателя, но и уровень его чувствительности к дыму является комплект для тестирования чувствительности детекторов дыма Trutest (рис. 11).

Это достаточно сложный и дорогостоящий комплект. Используя специальный аэрозоль для проверки пожарных датчиков, можно



Рис. 10. Testifire 1001, 2001



Рис. 11. Комплект TRUTEST

постепенно увеличивать интенсивность и плотность дымовой атмосферы, обтекающей пожарный извещатель. Это позволит определить порог срабатывания.

Достаточно недавно украинскими специалистами был разработан комплект тестовых приборов «КТП-1» (рис. 12), предназначенный для проверки дымовых и тепловых пожарных извещателей.

Комплект тестовых приборов «КТП-1» применяется для входного функционального контроля и оперативного тестирования в местах установки тепловых и дымовых пожарных извещателей (датчиков) при проведении плановых и приемо-сдаточных испытаний системы пожарной сигнализации. Порядок его применения представлен на рис. 13.

Вышеперечисленные устройства являются достаточно дорогостоящими (десятки и даже сотни тысяч рублей) и не имеют значительного распространения.

Для проверки дымовых пожарных извещателей в большинстве случаев применяют тестовые аэрозоли или «спреи», имитирующие дым, применение которых возможно без специальных



Рис. 12. Комплект тестовых приборов «КТП-1»

устройств. На рис. 14. представлены некоторые образцы данных аэрозолей.

В отличие от глобальных фирм, поставляющих аэрозоли в комплекте с устройствами (SOLO, TRUTEST), состав этих «спреев» не всегда декларируется и не может считаться безопасным при несоблюдении мер предосторожности, указанных в инструкции [4].

Из отечественных разработок имеют незначительное распространение отдельные устройства для проверки пожарных извещателей. Например, тестер дымовых пожарных извещателей «Дым-1» (рис. 15).

Это устройство позволяет проверять пожарные охранные приборы посредством создания специальной атмосферы, которая схожа со структурой дыма. Для этого применяется аэрозоль, который по своим характеристикам напоминает дым с размером частиц не более 2 мкм.

Ех-ТЕСТ (рис. 16) позволяет проводить проверку извещателей ИП103-2/1, ИП101-07е и их аналогов (по конструкции чувствительного элемента), без демонтажа непосредственно на месте их установки.

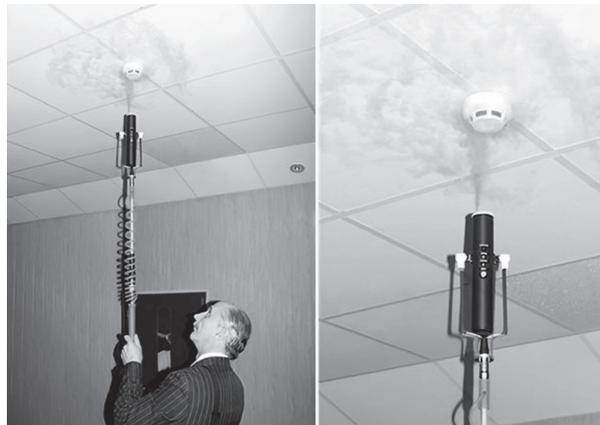


Рис. 13. Проверка дымовых пожарных извещателей комплектом КТП-1



Рис. 14. Образцы тестовых аэрозолей для проверки дымовых пожарных извещателей



Рис. 15. Тестер дымовых пожарных извещателей «Дым-1»

Применяется на предприятиях химической, нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей отраслей и во взрывоопасных зонах других производств. Поставляется в усиленном алюминиевом кейсе. Незаменим для специалистов, обеспечивающих надзор за пожарной безопасностью и техническим состоянием оборудования пожарной автоматики на пожаровзрывоопасных производствах.

Фонарь тестовый «Тюльпан ТФ-1» (рис. 17) предназначен для оперативной проверки рабо-



Рис. 16. Ex-ТЕСТ — взрывозащищенный прибор для проверки тепловых пожарных извещателей

тоспособности извещателей пламени «Тюльпан 1-1», «Тюльпан 1-1-1», «Тюльпан 1-1-2», «Тюльпан 2-16» при их настройке и периодическом обслуживании. Фонарь модулирует световой сигнал, имитируя «мерцания» пламени в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах спектра.

В первую очередь востребованы простые устройства, способные облегчить проверку работоспособности и устойчивости работы системы при обрыве, коротком замыкании линий связи (ЛС) и ухудшение ее параметров. На рис. 18. Представлены образцы коробки монтажной испытательной (КМ-И) и тестера систем пожарной сигнализации (ТСПС).

КМ-И, включенная в линию связи обеспечивает «точку доступа» в линию связи АПС. Даже без применения специальных приборов она обеспечивает возможность проверки работы «живучести» системы при имитации короткого замыкания и обрыва.

При подключении в разрыв разъемных контактов КМ-И устройства ТСПС появляется возможность помимо имитации сигналов «К.З.» и «Обрыв», диагностировать работоспособность системы при имитации ухудшения параметров линии связи и воздействия помех



Рис. 17. Фонарь тестовый «Тюльпан ТФ-1»



Рис. 18. Образцы КМ-И и ТСПС

(последовательное и параллельное подключение имитаторов помех). Имеются дополнительные контакты ЛС для подключения специальных измерительных приборов или программаторов) [5].

Для диагностирования пороговых систем АПС очень полезным является применение прибора ТПС-01 или его упрощенной версии (без индикаторов) представленных на рис. 19.

Так как при комплексной проверке АПС исполнительные устройства отключаются и переключаются на эквиваленты, для фиксации прохождения команды «Пуск» (может быть кратковременной) целесообразно применение устройства фиксации пускового импульса (УФ «Пуск»), представленного на рис. 20.

Наиболее востребованным в настоящее время является тестовый аэрозоль для проверки пожарных извещателей позволяющий прово-

дить проверку дымовых пожарных извещателей без специального, дорогостоящего устройства («с руки»).

Одной из таких разработок является тестовый аэрозоль ТА-01 (рис. 21).

В случае отказа поставлять в Россию устройств для проверки и диагностики АПС импортного производства возникнет необходимость серийного выпуска отечественных разработок [7].

К таким относится мобильный дымогенератор с дозируемой по заданной программе тестовой аэрозолью из «баллончика». Дымогенератор управляется по радиоканалу и маркируется как «МР» (рис. 22).

Перспективным является разработка универсального устройства для проверки тепловых, дымовых и газовых (монооксид углерода) пожарных извещателей.



Рис. 19. Тестер пожарной сигнализации ТПС-01 и его упрощенная версия (без индикаторов)



Рис. 20. Устройство фиксации пускового импульса УФ «Пуск» с подключенным эквивалентом нагрузки



Рис. 21. Тестовый аэрозоль для проверки дымовых пожарных извещателей ТА-01



Рис. 22. Радиоуправляемый дымогенератор мобильный «МР»



Рис. 23. Универсальное устройство для проверки тепловых, дымовых и газовых пожарных извещателей

Один из вариантов такого устройства представлен на рис. 23.

Наибольший интерес, представляют варианты переносных дымогенераторов, способных имитировать дым тестовых очагов пожара (ТП), по ГОСТ Р 53325-2012, с точки зрения параметров, существенных для реагирования на пожар, в том числе и людьми. Подобные разработки пока не имеют аналогов в мире, и тем не менее имеют хорошую перспективу внедрения.

Выводы

Проведенный анализ показал, что существующая система инструментального контроля противопожарных систем требует комплексного подхода к организации проверок. Ключевыми факторами эффективности являются регулярность проверок, квалификация специалистов и использование современного оборудования [6].

Необходимо совершенствование методик контроля с учетом развития технологий и появления новых типов противопожарного оборудования. Важно обеспечить своевременное выявление неисправностей и оперативное реагирование на выявленные несоответствия.

Дальнейшее развитие системы контроля должно идти в направлении автоматизации процессов проверки и унификации методик тестирования различных типов противопожарных систем.

Список источников

1. Прищенко А.В., Васильев М.А., Зайцев А.И. Оценка эффективности функционирования световых оповещателей в условиях задымленности на складах силовых структур // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2021. № 3–4 (153–154). С. 173–176.

2. Прищенко А.В., Овчаренко М.С. Анализ современного состояния вопроса по обеспечению пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях // Вестник Студенческого научного общества. 2019. Т. 2. № 10. С. 101–103.

3. Танклевский Л.Т., Таранцев А.А., Танклевский А.Л. Разработка нормативного документа в части формирования требований к автоматическим установкам сдерживания пожара // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. 2021. С. 363–369.

4. Васильев М.А., Аракчеев А.В., Бабиков И.А., Доронин А.С. Перспективы развития спринклерных систем пожаротушения с управляемым пуском // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сб. науч. тр. IX Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург. 2017. С. 205–210.

5. Прищенко А.В., Сильников Н.М. Исследование зависимости параметров пожара и удельной оптической среды от концентрации продуктов горения для объектов военного назначения // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2025. № 3–4 (201–202). С. 161–164.

6. Прищенко А.В. Оценка эффективности пожарной сигнализации в организации / В сборнике: интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург, 2023. С. 448–452.

7. Зайцев А.И., Прищенко А.В., Лушкина В.А. Анализ причин возникновения неисправности оборудования в противопожарных системах // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2022. № 5–6 (167–168). С. 156–161.