

УДК 614.842

doi: 10.53816/23061456_2025_3-4_161

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРА И УДЕЛЬНОЙ
ОПТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**STUDY OF THE DEPENDENCE OF FIRE PARAMETERS AND SPECIFIC
OPTICAL ENVIRONMENT ON THE CONCENTRATION OF COMBUSTION
PRODUCTS FOR MILITARY FACILITIES**

А.В. Прищенко, д-р техн. наук Н.М. Сильников

A.V. Prishchenko, D.Sc. N.M. Silnikov

НПО Спецматериалов

В статье рассматривается концепция нового подхода к комплексной проверке работоспособности автоматической пожарной сигнализации (АПС) на объектах военного назначения. Предложено для воспроизведения очагов пожаров использовать дымогенератор «Кипарис-П (Ст)», способный имитировать дугообразование тестовых очагов пожара в соответствии с ГОСТ Р 53325–2012, в котором используется синтетическое дымообразующее вещество. Скорость дымообразования и скорость восходящего воздушного потока задается программным способом. Применение данного способа проверки АПС в значительной мере расширяет возможности оценки работы АПС при комплексных испытаниях. Повсеместное использование данного подхода позволит визуализировать эффективность работы АПС и исключить ввод в эксплуатацию на объектах военного назначения неисправных изделий.

Ключевые слова: неисправность системы, требования обслуживания, противопожарная защита, дымовые извещатели, спринклерная система.

The article deals with the concept of a new approach to the comprehensive performance testing of automatic fire alarm systems (FAS) at military facilities. It is proposed to use the smoke generator «Kiparis-P (St)», capable of simulating the arc formation of test fire centers in accordance with GOST R 53325–2012, which uses a synthetic smoke-forming substance to reproduce the fire centers. The rate of smoke formation and the rate of upward air flow is set by the program method. Application of this method of FAS testing significantly expands the possibilities of FAS performance evaluation during complex tests. The widespread use of this approach will make it possible to visualize the effectiveness of FAS operation and exclude the commissioning of defective products at military facilities.

Keywords: System failure, maintenance requirements, fire protection, smoke detectors, sprinkler system.

Основной задачей системы пожарной сигнализации является автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной эвакуации людей в условиях конкретного объекта [1, 2].

Пожарная безопасность является одним из важнейших аспектов функционирования объектов Министерства обороны Российской Федерации. В условиях повышенных требований к защите военного имущества, документации и личного состава особую значимость приобретает

ет эффективная работа систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения.

Контроль состояния систем противопожарной защиты на военных объектах осуществляется специально уполномоченными подразделениями государственного пожарного надзора, действующими в структуре Минобороны России в соответствии с приказом МО РФ от 18 февраля 2022 года № 99 «Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах Министерства обороны Российской Федерации». К их числу относятся инспекции, отделы и отделения государственного пожарного надзора по военным округам и Северному флоту, а также специализированное Управление государственного пожарного надзора.

Актуальность вопроса проверки пожарной сигнализации на объектах военного назначения обусловлена не только необходимостью соблюдения требований пожарной безопасности, но и спецификой функционирования таких объектов. Особое внимание уделяется соответствию систем противопожарной защиты техническим регламентам Таможенного союза и Евразийского экономического союза, а также Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Регулярные проверки систем пожарной сигнализации позволяют своевременно выявлять и устранять возможные неисправности, обеспечивать надежную защиту объектов и предотвращать возникновение чрезвычайных ситуаций. При этом контроль осуществляется как в отношении непосредственно систем сигнализации, так и в отношении средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения.

В большинстве случаев при применении автоматической пожарной сигнализации (АПС) защищаемые помещения следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями. Таким образом принципиальное значение имеет способность пожарного извещателя обнаружить дым в условиях развивающегося пожара. Даже если объект защищен пожарными извещателями другого типа, распространение дыма рассматривается как один из основных факторов риска при эвакуации людей [3].

Наиболее достоверное представление о чувствительности пожарного извещателя (ПИ)

и его способности обнаруживать дым от различных тестовых очагов дают огневые испытания по ГОСТ Р 53325–2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний», которые проводятся в специальном помещении для огневых испытаний.

Для проведения огневых испытаний используют следующие виды тестовых очагов пожара (далее — ТП), обозначаемые ТП-1, ТП-2, ТП-2А, ТП-2Б, ТП-3, ТП-3А, ТП-3Б, ТП-4, ТП-5, ТП-5А, ТП-5Б, ТП-6, ТП-9.

Для оценки чувствительности пожарных извещателей к дыму используются тестовые очаги: ТП-2 (ТП-2А), ТП-3(ТП-3А), ТП-4, ТП-5.

Данные испытания дают объективную оценку эффективности срабатывания пожарных извещателей. Проведение подобных испытаний в условиях реального объекта затруднено или невозможно из-за опасности применения открытого огня и сложности задания параметров тестового очага в зависимости от размеров помещения, профиля потолка и т.д. [4].

В настоящее время с 15 сентября 2021 года введен в действие ГОСТ Р 59638–2021 «Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность».

В данном документе говорится, что проверка только электронных компонентов ИП не соответствует положениям настоящего стандарта в части контроля функционирования автоматических ИП. Контроль функционирования автоматических ИП должен подтверждать, что факторы пожара способны достичь чувствительного элемента автоматического ИП из защищаемого пространства, а не только возможность чувствительного элемента (электронного компонента) сформировать сигнал.

Контроль функционирования точечных дымовых ИП осуществляют указанным производителем способом с помощью дыма или аэрозоля, приведенным в технической документации на ИП, с контролем отображения соответствующего тревожного или тестового извещения на приборно-контрольный пожарный (ППКП) [5].

В настоящее время имеющиеся приборы и устройства тестирования дымовых пожарных извещателей обеспечивают возможность провер-

ки факта функционирования дымового пожарного извещателя путем точечного воздействия на него облаком дымовой аэрозоли. При этом оптические свойства имитирующего дым аэрозоля, формирующегося из специального баллончика или путем испарения специальной жидкости не изучены, и их корреляция с тестовыми очагами пожара не производилась.

При этом проводимый в настоящий момент контроль функционирования пожарного извещателя указанным производителем ИП способом, с помощью дыма и аэрозоля, приведенным в технической документации на ИП, не позволяет оценить оптическую плотность среды непосредственно в помещении и не дает возможность оценить влияние дыма от реального очага пожара на возможность эвакуации в момент срабатывания извещателя.

В рамках работ по студенческой тематике в инициативном порядке был разработан и предварительно испытан дымогенератор «Кипарис-П (Ст)», способный имитировать дугообразование тестовых очагов пожара по ГОСТ Р 53325–2012, в котором используется синтетическое дымообразующее вещество на основе пропиленгликоля. Скорость дымообразования и скорость восходящего воздушного потока задается программным способом.

Пример проведения испытаний АПС на объекте представлен на рисунке.

В связи с тем, что образующийся дым безопасен для человека, комиссия может визуально наблюдать за изменением оптической плотности среды на момент срабатывания пожарных извещателей, оценивать работу систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), дымоудаления и



Рис. Испытания АПС на объекте с помощью дымогенератора «Кипарис-П (Ст)»

т.д. на предмет возможной безопасной эвакуации людей, что соответствует базовым требованиям Федерального закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Применение данного способа проверки АПС не отменяет необходимость всех других проверок, предусмотренных ГОСТ Р 59638–2021, но в значительной мере расширяет возможности оценки эффективности работы АПС при комплексных испытаниях [6].

Суть концепции нового подхода комплексных испытаний сводится к тому, что при комплексной проверке работоспособности АПС в качестве имитатора используется дымогенератор, имитирующий дым тестового очага, предназначенного для проверки пожарных извещателей. С учетом очевидного отличия размеров реальных помещений от комнаты огневых испытаний по ГОСТ Р 53325–2012, корректировки по интенсивности и длительности дымообразования производятся компьютерным моделированием и внесением соответствующих изменений в программу работы дымогенератора «Кипарис-П (Ст)» или аналогичного устройства.

Данный подход актуален и для проверки АПС в случае применения пожарных извещателей другого типа (пламени, тепловых, дымовых) [7].

В любом случае дымогенератор, имитирующий очаг пожара включается в режиме, учитывающим характер пожарной нагрузки. Через промежуток времени, указанный в технической документации, как время реагирования на тестовый очаг при проведении огневых испытаний по ГОСТ Р 53325–2012, производится инициация пожарного извещателя рекомендованным способом.

Следует отметить, что успешное срабатывание системы свидетельствует о ее работоспособности в данный момент. Для диагностики сохранения функции работоспособности в условиях влияния мешающих факторов рекомендуется проводить данные испытание при их искусственной имитации (отключение основного электропитания, короткое замыкание, обрыв или ухудшение параметров линии связи, помехи и т.д.) [8].

Повсеместное применение данного подхода позволит визуализировать эффективность работы АПС, исключить случаи ввода в эксплуатацию бракованных изделий, некачественного монтажа или технического обслуживания.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2020 г. [Электронный ресурс] // ФГБУ ВНИИПО МЧС России / URL: <https://fireman.club/literature/statistika-pozharov-za-2012-god-pozharyi-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2020/> (дата обращения: 05.03.2024).

2. Лушкина В.А., Кузнецов Ю.Д. Прогнозирование количества пожаров на территории Российской Федерации на 2021–2023 г. методом наименьших квадратов // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее; сб. науч. ст. Курск: Юго-запад. гос. универ., 2021. С. 134–137.

3. Прищенко А.В., Овчаренко М.С. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее; сб. науч. ст. Всероссийской научной конференции. В 4-х томах. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2018. С. 55–58.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Васильев М.А., Аракчеев А.В., Бабиков И.А., Доронин А.С. Перспективы развития спринклерных систем пожаротушения с управлением пуском // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сб. науч. тр. IX Всероссийской научно-практической конференции. СПб.: изд-во Политехнического университета, 2017. С. 205–210.

8. Зыбина О.А., Танклевский А.Л., Таранцев А.А. О проблеме разработки автоматических установок сдерживания пожара // Проблемы управления рисками в техносфере. 2019. № 4 (52). С. 67–72.

References

1. Fire and fire safety in 2020. [Electronic resource] // FGBU VNIIPOMES of Russia. URL: <https://fireman.club/literature/statistika-pozharov-za-2012-god-pozharyi-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2020/> (date of reference: 05.03.2024).

2. Lushkina V.A., Kuznetsov Yu.D. Forecasting the number of fires in the Russian Federation for 2021-2023 years by least squares method // Problems and prospects for Russia: youth look into the future. 2021. С. 134–137.

3. Prishchenko A.V., Ovcharenko M.S. On the issue of fire safety in pre-school educational institutions // Problems and prospects for development of Russia: Youth Vision into the Future Collection of Scientific Papers of All-Russian Scientific Conference. In 4 vol. Kursk: University book. 2018. С. 55–58.

4. Prishchenko A.V., Vasilyev M.A., Zaitsev A.I. Evaluation of the effectiveness of light sirens under smoke conditions in the warehouses of power structures // Voprosy Defence Engineering. Series 16. Technical countermeasures against terrorism. 2021. № 3–4 (153–154). С. 173–176.

5. Prishchenko A.V., Ovcharenko M.S. Analysis of the current state of the issue of fire safety in pre-school educational institutions // Bulletin of Student Scientific Society. 2019. Т. 2. № 10. С. 101–103.

6. Tanklevskiy L.T., Tarantsev A.A., Tanklevskiy A.L. Development of regulatory document in terms of forming the requirements for automatic fire containment installations // Actual problems of fire safety: materials of XXXIII International Scientific-Practical Conference dedicated to the Year of Science and Technology. 2021. С. 363–369.

7. Vasiliev M.A., Arakcheev A.V., Babikov I.A., Doronin A.S. Safety in Emergency Situations: Proceedings of IX All-Russian Scientific and Practical Conference, St. Petersburg. 2017. С. 205–210.

8. Zybina O.A., Tanklevsky A.L., Tarantsev A.A. On the problem of developing automatic fire control systems // Problems of Risk Management in the Technosphere. 2019. № 4 (52). С. 67–72.