

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_36

УДК 69

ГРНТИ 67.00.00

ВАК 05.09.03

Проект системы пожаротушения многофункционального спортивного комплекса

Игумнова Т. А., *Щемелева Ю. Б.

*филиал Южного федерального университета в г.Геленджике*email: pre-di@yandex.ru, * yshemeleva@sfedu.ru

Целью настоящей работы является описание проекта создания системы автоматического пожаротушения многофункционального спортивного комплекса, расположенного в г.Краснодар. В работе описывается многокритериальная задача – для помещений различного функционального предназначения требуются различные средства автоматического пожаротушения. При выполнении работы был проведен анализ помещений и требований по их пожаробезопасности. Принято решение о применении автоматической установки порошкового пожаротушения в помещениях электропитания объекта МСК; автоматической установки газового пожаротушения в серверных; автоматических установок водяного пожаротушения во всех остальных помещениях объекта. Определены приемлемые технические решения, отвечающие требованиям надежности, экологичности, а также оптимальные по технико-экономическим показателям.

Ключевые слова: автоматическая система пожаротушения.

Установки автоматического пожаротушения (АУПТ) входят в общую систему противопожарной защиты здания. Их проектирование, монтаж, пуско-наладка и сервисное обслуживание регламентируются Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме», утвердившим «Правила противопожарного режима в Российской Федерации». Технические требования к системам пожаротушения, кроме того, изложены в целом ряде нормативных документов, включая свод правил «СП 5.13130.2009. Система противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», национальные и межгосударственные стандарты (ГОСТы) [3].

Автоматические системы пожаротушения с использованием огнетушащих веществ стали самыми эффективными средством тушения пожаров в 21 веке. В случае пожара огнетушащее вещество подается в помещение, где важно предотвратить дальнейшее распространение огня для защиты жизни людей, дорогостоящего оборудования, а также материалов и других ценностей. Автоматические системы пожаротушения позволяют своевременно предотвратить возгорание электрооборудования под напряжением, а также охватить большой объем помещения.

При проектировании автоматических систем пожаротушения важно понимать, какой вариант установки является оптимальным в конкретном случае. Например, в помещениях, где имеется высоковольтное электрическое оборудование, не следует устанавливать водяное пожаротушение в связи с опасностью поражения электрическим током и возможностью выхода из строя технологического оборудования.

Для обеспечения полного контроля за тушением пожара в помещениях применяются современные автоматические системы пожаротушения, которые позволяют исключить

присутствие человека на месте пожара. Установка таких систем требует тщательной проработки системы на стадии проектирования для учета всех необходимых детали как при монтаже, так и при пуско-наладочных работах и дальнейшей эксплуатации.

В автоматических системах пожаротушения применяются различные огнетушащие вещества: вода, пена, порошок, газ, аэрозоль.

Объектом для разработки системы пожаротушения в данной работе стал «Многофункциональный спортивный комплекс» (далее МСК), предназначенный для проведения всероссийских и международных соревнований по плаванию, водному поло и прыжкам в воду. Это – реальный объект, проектируемый в г.Краснодар. Здание относится к повышенному уровню ответственности, поэтому требуется предусмотреть все возможные проблемы обеспечения пожарной безопасности.

В плане электроснабжения МСК запитан от двух трансформаторных подстанций 10/0,4 (2БКТП), которые расположены на территории объекта. Так как МСК имеет большую площадь и высокий уровень ответственности, мы рассматриваем системы орошения водой, порошковыми и газовыми спринклерными установками, а также спринклерными насосами. Каждая такая автоматическая система уникальна и имеет свои технические преимущества.

Автоматические установки пожаротушения (далее - АУП) позволяют работать на начальной стадии развития пожара, обеспечивают необходимую интенсивность удельного расхода огнетушащего вещества, выполняют ликвидацию пожара в необходимое время до прибытия пожарной команды., а также АУП должны выполнять одновременно с тушением пожара функции автоматической пожарной сигнализации. АУП включают в себя конструкцию из компактных по габаритам устройств с большим количеством маленьких сквозных отверстий, через которые распыляются пожаротушащие вещества.

Проанализировав работу, принято решение о применении:

- автоматической установки порошкового пожаротушения в помещениях электрощитовых объекта МСК;
- автоматической установки газового пожаротушения в серверных;
- автоматических установок водяного пожаротушения во всех остальных помещениях объекта.

Структурная схема газового пожаротушения приведена на рисунке 1.

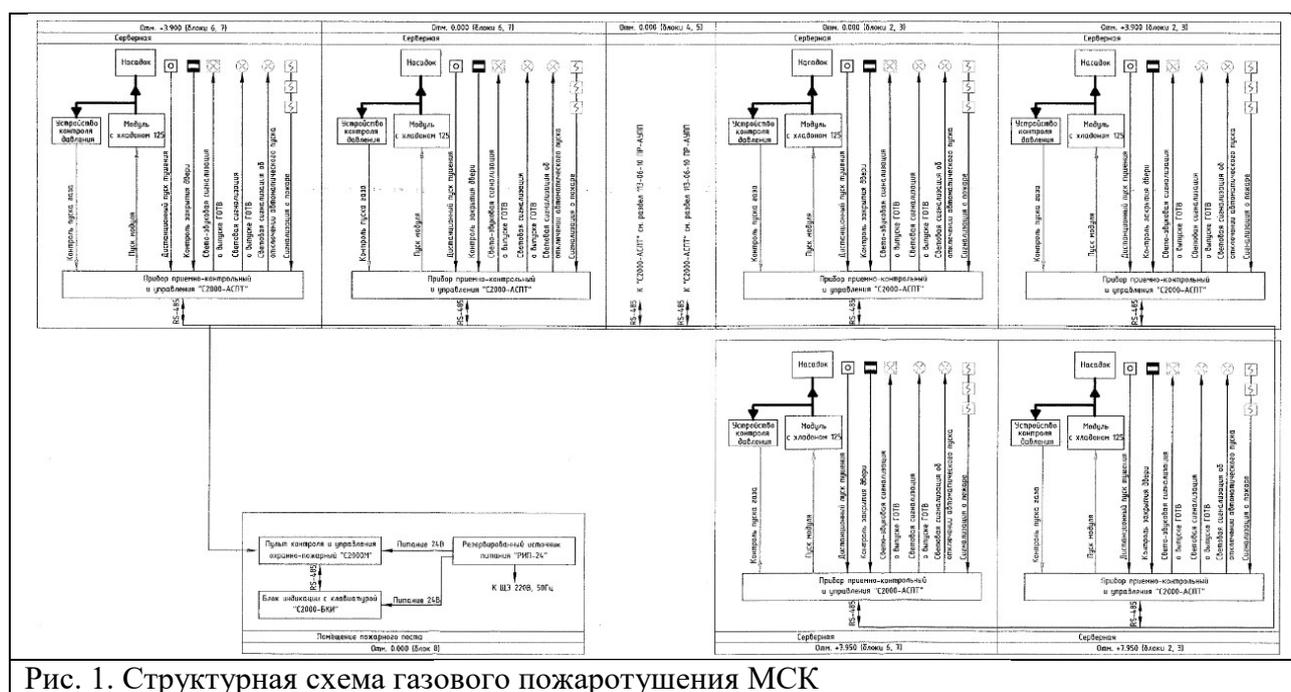
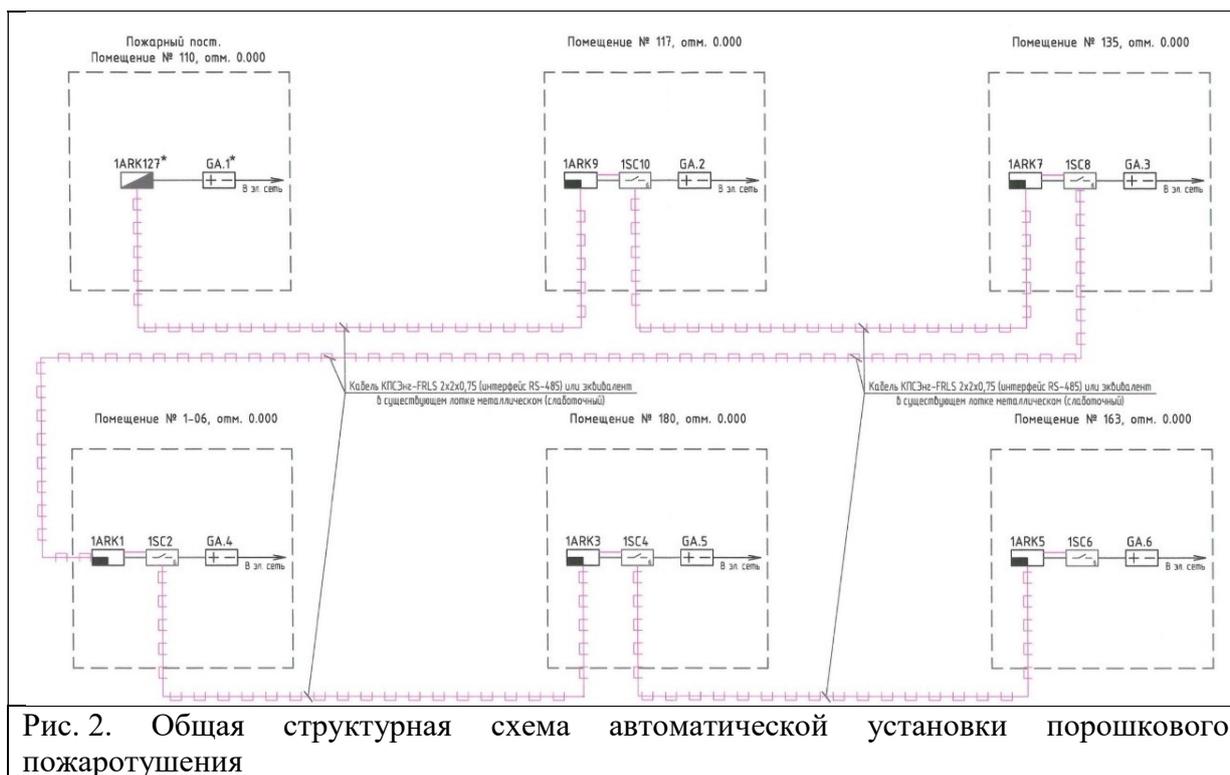


Рис. 1. Структурная схема газового пожаротушения МСК

В шлейфе защищаемого помещения или системы газового пожаротушения срабатывают пожарный и два пожарных извещателя. В случае удаленного запуска, световой и звуковой

сигнализации "газовая эвакуация" в охраняемом помещении, сигнализация предупреждает персонал о необходимости эвакуации. Не менее 10 секунд проходит с момента активации сигнализации до запуска газового пожаротушения. Когда активируется система газового пожаротушения, для обеспечения безопасности включается пожарная сигнализация "Газ - не входить". При срабатывании защитного магнитного контакта ИО 102-26 детектор устанавливается на дверь. При открытии двери защищаемого помещения отключается автоматический запуск газового огнетушителя и срабатывает световая сигнализация. При активации функции "Автоматическое выключение света" выключатель для автоматического запуска газового огнетушителя деактивируется.

На рисунке 2 приведена общая структурная схема автоматической установки порошкового пожаротушения. В автоматическом режиме при возникновении пожара в охраняемом помещении включается пожарный извещатель и включается автоматический порошковый огнетушитель. Система генерирует и подает электрические импульсы (напряжения) на электрические триггеры порошкового модуля пожаротушения. Внутри корпуса модуля происходит концентрированный выброс порошка, что приводит к повышенному давлению и разрушению нижней части корпуса без осколков, что приводит к выбросу огнетушащего вещества в зону горения. Механизм огнетушащего порошка состоит из подавления активного центра зоны горения и изоляции горючих сред. Удаленная (ручная) активация дублируется и используется при визуальном обнаружении пожара. Она активируется кнопкой управления (ручная пожарная сигнализация), расположенной у входа в помещение охраны.



Управление насосной станцией выполняется на базе программируемого контроллера TАСХента 401 и адресных устройств «Орион», производства НВП «Болид». Схема управления интегрируется в общую систему диспетчеризации здания. Информация о рабочих и аварийных состояниях станции передается по протоколу LonWorks. Программируемый контроллер TАС Xenta 401 с коммуникационными возможностями, предназначенными для систем отопления, а также систем пожаротушения. TАС Xenta 401 поддерживает полный набор функций, таких как планирование, обработку сигналов тревоги и многое другое. Контроллер не имеет собственных входов и выходов. Вместо этого он использует модули ввода/вывода TАС Xenta серии 400. К контроллеру TАС Xenta 401 можно

подключить до 10 модулей ввода/вывода. Данный контроллер предназначен для установки в шкаф. Контроллер можно отключить/подключить к контактной части без отключения питания. При добавлении или замене контроллера может быть выполнена предварительная конфигурация, чтобы воспользоваться функцией «Подключи и работай» для предотвращения конфигурирования на месте. Панель оператора ТАС Xenta может быть подключена для местного использования. Панель оператора содержит дисплей и клавиатуру для навигации по системе меню и изменения настроек. Панель оператора может быть подключена к контроллеру ТАС Xenta, установленному на передней панели шкафа, или использована в качестве переносного терминала. Контроллер ТАС Xenta 401 разработан как универсальный контроллер общего назначения. Как правило, этот контроллер устанавливается в шкаф; несколько контроллеров можно установить на полу или в здании, поэтому он может быть установлен в непосредственной близости от контролируемого оборудования, что минимизирует длину соединительных кабелей. Контроллер ТАС Xenta 401 основан на микропроцессоре. Датчики, инверторы и управляемые устройства подключаются к ТАС Xenta 401 через его модули ввода/вывода. Панель оператора ТАС Xenta представляет собой небольшую панель управления, которая подключается к разъему на корпусе контроллера. С помощью этой панели оператор может определить текущий режим работы, выполнить ручную настройку, считать измеренные значения, изменить установленные значения и т.д. Необходимые функции могут быть выбраны из меню. Доступ к устройству осуществляется с помощью кода доступа. Панель оператора обеспечивает доступ к другим устройствам ТАС Xenta в одной сети. Перебой в подаче электроэнергии не влияет на энергонезависимую память контроллера, все значения в памяти восстанавливаются при перезапуске. Часы реального времени указывают год, месяц, дату, день недели, часы, минуты и секунды. В случае отключения питания встроенный конденсатор обеспечивает минимум 72 часа работы. Контроллер ТАС Xenta 401 не имеет собственных входов и выходов. Вместо этого он использует модули ввода/вывода ТАС Xenta серии 400. К ТАС Xenta 401 можно подключить до 10 модулей ввода/вывода. Основное программное обеспечение адаптируется к текущему применению путем подключения запрограммированных функциональных блоков и установки соответствующих параметров. Эти соединения и параметры сохраняются в энергонезависимой памяти. Эти параметры могут быть изменены во время работы либо из системы диспетчеризации ТАС Vista, либо локально из операторской панели ТАС Xenta. Анализ стоимостной оценки принятых инженерных решений проведен в отношении трех рассматриваемых систем по формуле:

$$П = С + ЕнК,$$

где П – приведенные затраты, К – капитальные вложения в систему, $E_n = 0,15$ – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности; С – годовые эксплуатационные расходы, которая составит для типов противопожарных систем объекта, руб.: - порошковой – 2 061 446, - газовой – 1 838 733, - водяной – 1 724 702.

Таким образом, наиболее экономически обоснованным является применение водяной автоматизированной системы пожаротушения с установкой сплинкерных насосов.

К обслуживанию автоматической установки газового пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие допуск к работе с оборудованием, находящимся под давлением. Эксплуатация автоматической установки газового пожаротушения осуществляется в соответствии с ТУ 009-01-96. К обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования установок водяного пожаротушения рабочий персонал должен соблюдать соответствующие требования безопасности, указанные в заводских паспортах и инструкции по эксплуатации конкретного оборудования. При техническом обслуживании и ремонте, при посещении помещения, автоматическое управление конкретным распределительным трубопроводом этого направления должно быть переключено на ручное (дистанционное) управление перед выходом последнего человека из помещения.

Список литературы

1. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
2. Системы пожаротушения: от устройства и видов до технического обслуживания // [Электронный ресурс]. URL: <https://aif.ru/boostbook/sistemy-pozharotusheniya.html> (дата обращения 15.02.2021).
3. Нормативная база безопасности жизнедеятельности/ Щемелева Ю.Б., Логинов А.В., Рыбас А.Е., Филиппова М.В.В сборнике: Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и автоматика (Паруса - 2016). Сборник трудов V Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Редколлегия: Фоменко О.А., Кирильчик С.В., Номерчук А.Я., 2016. С. 351–354.

Multifunctional Sports Complex Fire Extinguishing System Project

Igunnova T. A., Shchemeleva Y. B.

Branch of the Southern Federal University in Gelendzhik

The purpose of this work is to describe the project of creating an automatic fire extinguishing system for a multifunctional sports complex located in Krasnodar. The paper describes a multi-criteria task – for rooms of different functional purposes, various automatic fire extinguishing means are required. When performing the work, the analysis of the premises and the requirements for their fire safety was carried out. It was decided to use automatic powder fire extinguishing systems in the electrical switchboard rooms of the MSK facility; automatic gas fire extinguishing systems in the server rooms; and automatic water fire extinguishing systems in all other premises of the facility. Acceptable technical solutions that meet the requirements of reliability, environmental friendliness, as well as optimal technical and economic indicators are identified.

Keywords: automatic fire extinguishing system.