



А.С. ЖАРОВ, Л.А. МОТИН, Д.Ю. КАЛЯМИН

# СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ВОДОПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

**Н**аибольшее распространение в практике автоматической противопожарной защиты объектов получили дренчерные и спринклерные системы, которые, однако, помимо достоинства — простоты реализации, обладают рядом существенных недостатков, в частности: применение мощной разветвленной сети трубопроводов, устанавливаемой на потолочных конструкциях; неэффективное использование огнетушащего вещества при реализации жесткой схемы противопожарной защиты; большая инерционность вскрытия тепловых замков; низкая надежность вследствие отказов вскрытия оросителей в результате использования «грязной» воды, а также разрывов трубопроводов из-за интенсивного парообразования в результате их нагрева; трудности в обслуживании; отсутствие контроля готовности системы к выполнению задачи.

В настоящее время выбор автоматических установок пожаротушения все чаще заканчивается в пользу водопенных установок. Например, на открытых объектах большой протяженности, таких как лесобиржи, парк резервуаров с горючими жидкостями, нефтеналивные терминалы и ряд других, организовать трубопроводную сеть с распылителями для доставки и распределения воды обычно не представляется возможным. В этих случаях задача доставки воды на большие расстояния решается применением пожарных лафетных стволов.

Управление стволами может быть доверено пожарной автоматике. Роботизированная установка пожаротушения формирует компактную сплошную

струи с заданным расходом водопенного огнетушащего вещества и направляет ее на очаг пожара с целью локализации (тушения) или на технологическое оборудование и строительные конструкции для их охлаждения.

В условиях пожара роботизированная установка пожаротушения функционирует в автоматическом режиме, осуществляя в соответствии с предварительно выбранным алгоритмом работы подачу струи огнетушащего вещества по одному либо последовательно по нескольким фиксированным направлениям или контурное программное сканирование. Кроме того, подачей струи огнетушащего вещества из роботизированной установки пожаротушения можно управлять с дистанционного или местного пульта управления, а также рукояткой пожарного ствола. Для автоматического (дистанционного) управления перемещением ствола используется датчик наведения.

Автоматический режим работы роботизированной установки пожаротушения включается по сигналу от автоматических пожарных извещателей общего обзора или от зонных автоматических пожарных извещателей. Расстановку роботизированных установок пожаротушения обычно осуществляют так, чтобы каждая точка защищаемого объекта находилась в зоне действия не менее чем двух установок.

Совокупность нескольких роботизированных установок пожаротушения, объединенных общей системой управления и обнаружения пожара, называют роботизированным пожарным комплек-



Рис. 1



Рис. 2.1



Рис. 2.2

сом. Такой подход к управлению несколькими роботизированными установками пожаротушения предусматривает наличие общего пульта управления, алгоритм работы которого зависит от особенностей решаемой задачи.

В настоящее время в большинстве развитых стран, владеющих передовыми технологиями, активно ведутся работы в данном направлении. Так, в Великобритании предполагается в ближайшие 20 лет оснастить подобными системами объекты для контроля ситуаций в опасной зоне, обнаруживания источника пожара и ликвидации пожара на ранней стадии его локализацией либо тушением. Предполагается, что наибольшее распространение получат роботизированные установки (стационарные роботы), выполненные на базе лафетных стволов. Активность в разработке и создании пожарных роботов проявляется в патентовании различных устройств, отличающихся как по конструкции, так и по принципу управления.

Шведская фирма «Svenska Skumsläcknings AB» (SKUM) предлагает потребителям стационарную дистанционно-управляемую установку, выполненную на базе лафетного ствола, предназначенную для защиты крупных объектов (ангаров, вертолетных площадок, морских нефтедобывающих платформ и др.). Для тушения пожаров может использоваться вода или пена, забор которой осуществляется из объектовой пожарной магистрали, находящейся под давлением 8–10 атм. Подобную установку также предлагает австрийская фирма «Rosenbauer». Применение дистанционно-управляемых лафетных стволов является, несомненно, шагом вперед по сравнению с использованием ручных лафетных стволов, однако не позволяет автоматизировать процесс противопожарной защиты объектов. Кроме того, в помещениях замкнутого объема применение данных установок неэффективно из-за сильной задымленности и потери видимости.

Для решения задач автоматизации противопожарной защиты объектов в состав контура управления должны входить подсистемы пожарной сигнализации и пожаротушения.

Учитывая концепцию построения комплексной системы безопасности объекта, очевидно, что современные средства пожаротушения должны отвечать следующим принципам: гибкость, открытость, перепрограммируемость, модульное построение и автономное функционирование. В нашей стране наиболее полно этим принципам отвечает роботизированная установка пожаротушения «СТРАЖ» на базе программно-управляемого лафетного ствола. Установку отличают следующие особенности:

- наличие средств адресной подачи огнетушащего вещества в зону пожара;
- осуществление глубокого автоматического самоконтроля;
- возможность подключения к любым пожарно-охранным системам.

Применение установки «СТРАЖ» позволяет обеспечить:

- низкую стоимость проектно-монтажных работ;
- минимальные эксплуатационные расходы;
- реализацию гибкой схемы противопожарной защиты в автоматическом режиме без участия человека;
- функционирование с современными вычислительными сетями и реализацию компьютерных технологий (ведение автоматического формуляра, протокола развития событий и др.).

Эффект применения установки «СТРАЖ» достигается тем, что процесс тушения или охлаждения начинается на ранней стадии пожара.

Установка стационарно размещается в зонах с программной адаптацией к конкретному защищаемому объекту. Количество и расположение лафетных стволов, предназначенных для защиты оборудования определяются графически, исходя из



Рис. 3.1



Рис. 3.2



Рис. 3.3

радиуса подачи струи воды либо пены. В этом случае стволы должны обеспечивать маневрирование водяной /пенной струи как минимум в пределах  $180^\circ$  вокруг вертикальной оси и плюс  $75^\circ$  – минус  $30^\circ$  вокруг горизонтальной оси. Такое размещение позволяет организовать гибкую схему пожаротушения и обеспечить:

- автоматическое наведение, тушение и локализацию пожара;
- автоматическое наведение на технологические конструкции и аппараты с целью их охлаждения;
- проведение превентивных мероприятий по предотвращению возгораний;
- решение технологических задач по поддержанию определенной степени чистоты объекта.

Установку следует использовать как автоматическое средство, стационарно размещаемое в соответствии с НПБ 105–95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности» по категориям пожарной опасности (А и Б, В1, В4, Г, Д) как внутри, так и снаружи следующих защищаемых объектов: машинные залы электростанций, производственные цеха предприятий (рис. 1), склады, в том числе склады горюче-смазочных материалов и нефтеналивные эстакады, морские нефтедобывающие платформы, объекты нефтеперегонных заводов, газовых и химических комплексов, ангары и стоянки воздушных судов (рис. 2.1 и 2.2), стартовые площадки космических аппаратов, склады древесины и объекты культуры и спорта (памятники деревянного зодчества, большие сцены театров и т.п.) (рис. 3.1–3.3).

Стратегия защиты зон может строиться из условия расположения стволов на разных уровнях с целью максимального использования их возможностей для подачи огнетушащего вещества без препятствий в зону пожара и охлаждения конструкций от перегрева. Такова схема размещения установок «СТРАЖ» во многих ангарах авиапредприятий.

Выбор огнетушащего вещества в зависимости от назначения установки и определенных физико-химических свойств веществ, подлежащих тушению, определяет тип и конструкцию используемого в составе ствола насадка:

- для получения сплошной водяной струи;
- для получения распыленной водяной струи;
- для получения пены кратностью до 10;
- для формирования и подачи порошка.

Поддержку и реализацию функций роботизированной установки пожаротушения «СТРАЖ» обеспечивают следующие конструктивные модули (рис. 4):



Рис. 4

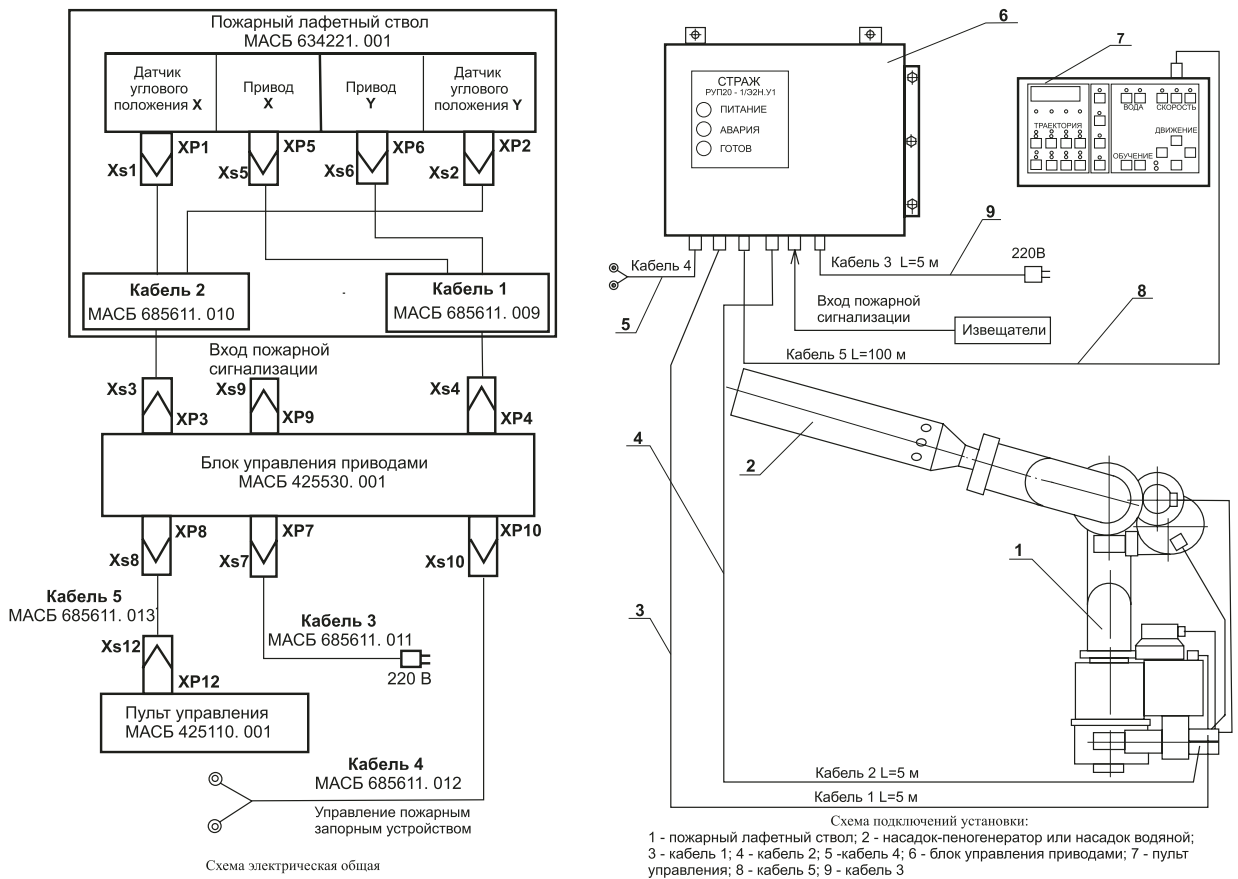


Рис. 5

- 1) лафетный ствол с водяным либо пенным насадком;
- 2) блок управления приводом;
- 3) пульт управления;
- 4) водозапорный электромагнитный клапан;
- 5) оптический датчик в инфракрасном диапазоне;
- 6) комплект кабелей;
- 7) системное программное обеспечение.

Объединение модулей производится с помощью комплекта кабелей по схеме, представленной на рис. 5, а подключение пульта управления осуществляется с использованием стандартного интерфейса RS-485, что позволяет значительно снизить расходы на кабельную продукцию и удалить пульт управления по кабельной линии на значительное расстояние (до 1000 м).

Применение оптического датчика в инфракрасном диапазоне, установленного на ствольной части лафетного ствола, оптическая ось которого совпадает с направлением истекающего огнетушащего вещества, позволяет решить одну из основных задач — автоматический поиск и наведением лафетного ствола на очаг пожара. Реализация такой схемы поиска очага пожара позволит значительно повысить достоверность факта возгорания и осуществить адресную подачу огнетушащего вещества (непосредственно в зону пожара).

В роботизированной установке пожаротушения «СТРАЖ» реализованы следующие режимы управления лафетным стволom:

- дистанционное (оператор с помощью кнопок, расположенных на пульте управления, осуществляет перемещение лафетного ствола, а также управление открытием и закрытием водозапорного клапана);
- оперативное обучение методом «проводки» (оператор с помощью кнопок, расположенных на пульте управления, осуществляет перемещение лафетного ствола, а также управляет водозапорным клапаном; данные манипуляции сохраняются в оперативной памяти системы управления);
- выбор оперативно-обученной траектории достигается простейшим нажатием кнопки на пульте управления;
- автоматический выбор до семи траекторий, записанных в энергонезависимую память системы управления, по сигналам, поступающим от системы пожарной сигнализации;
- по сигналам системы пожарной сигнализации автоматический поиск и наведение ствола с подачей огнетушащего вещества на очаг пожара.

Основные технические характеристики роботизированных установок пожаротушения указаны в таблице.

Параметр	Роботизированная установка пожаротушения	
	с водяным насадком	с насадком-пеногенератором
Дальность подачи огнетушащего вещества, м	60	40
Давление, МПа:		
рабочее	0,8	0,8
максимальное	1,0	1,0
Расход вещества при рабочем давлении, л/с	20	20
Кратность пены, не менее	–	5
Скорость углового перемещения платформы лафетного ствола (ступенчато), град./с	3...9	3...9
Максимальный диапазон поворота лафетного ствола в ручном режиме с пульта управления, град.:		
в горизонтальной плоскости	200	200
в вертикальной плоскости	135 (+ 90; - 45)	135 (+ 90; - 45)
Максимальный диапазон угла сканирования в автоматическом режиме, град., не менее:		
в горизонтальной плоскости	180	180
в вертикальной плоскости	120 (+ 80; - 40)	120 (+ 80; - 40)
Напряжение питания электроприводов, В	12 (постоянное)	12 (постоянное)
Масса, кг, не более:		
лафетного ствола	42	42
блока управления приводом	15	15
пульта управления	0,7	0,7
Радиус вращения, мм, лафетного ствола:		
с водяным насадком	1020	–
с насадком-пеногенератором		1035
Примечания:		
1. Значения дальности струй приведены при угле наклона установленного в рабочем положении ствола к горизонту 30°.		
2. Кратность пены указана при использовании пенообразователя общего назначения по ГОСТ Р 50588.		

Примером применения нашей компанией роботизированных установок пожаротушения является оснащение авиационного ангарного комплекса и находящихся в нем самолетов системой пенного пожаротушения, состоящей из 17 роботизированных установок. Система пенного пожаротушения построена таким образом, что по сигналу от извещателей пламени системы пожарной сигнализации, относящихся к одному из пожарных отсеков, включается подсистема поиска очага возгорания в этом отсеке с помощью инфракрасных оптических извещателей, установленных на роботизированных установках пожаротушения, ближайших к очагу возгорания.

При обнаружении очага возгорания включаются три ближайших роботизированных установки и происходит тушение возгорания сразу тремя стволами. В случае критического повышении температуры конструкций ферм перекрытий по сигналу от тепловых пожарных извещателей системы пожарной сигнализации, смонтированных на фермах перекрытия, одна из трех работающих роботизированных установок начинает охлаждение конструкций ферм.

При помощи пультов управления, входящих в состав роботизированного комплекса, операторы

могут в любой момент перейти на дистанционное управление роботизированными установками для более эффективного и быстрого реагирования в случае изменения ситуации при тушении загорания.

Реализуемая схема построения системы пенного пожаротушения является в настоящее время одной из самых эффективных и практически исключает повреждение и разрушение строительных конструкций объекта защиты, транспортных средств, оборудования и других материальных ценностей.

Специалисты ООО «Пожарная Автоматика» уверены, что применение новых технических решений, таких как роботизированные пожарные комплексы, позволит расширить область использования традиционных систем пожаротушения и обеспечить более высокий уровень пожарной безопасности объектов различного назначения.

ООО «Пожарная Автоматика»,  
115191, г. Москва,  
ул. Малая Тульская, д. 2/1, стр. 25  
Тел./факс: (495) 792-38-55, (495) 660-07-63  
<http://www.pozhavr.ru>, e-mail: [info@pozhavr.ru](mailto:info@pozhavr.ru)