

# Автоматика зенитных фонарей

Зенитные фонари выполняют три основных функции. Во-первых, это идеальное решение для дополнительного освещения (особенно актуально устройство зенитных фонарей в зданиях с большими пролетами, а также в зданиях, где не предусмотрено боковое освещение). Во-вторых, зенитные фонари обеспечивают дополнительную вентиляцию помещений. И, в-третьих, действуют как система дымоудаления. Однако предусмотреть систему открывания-закрывания при установке зенитных фонарей необходимо еще на стадии проектирования.

Применение того или иного типа зенитных фонарей зависит от условий эксплуатации здания. Стационарные (неоткрывающиеся) зенитные фонари предназначены для освещения внутренних помещений и никаких дополнительных функций не несут. Зенитные фонари, работающие на дымоудаление или вентиляцию, могут оснащаться устройствами открывания-закрывания двух типов: ручного и автоматического.



Системы ручного открывания предназначены главным образом для обеспечения естественной вентиляции. Такие устройства изготавливаются для фонарей круглой, квадратной и прямоугольной форм. Они крепятся на любую опорную конструкцию и передвигаются при помощи винтового подъемного механизма, который приводится в действие шестом соответствующей длины или специальным металлическим тросиком. В зависимости от размеров фонаря могут устанавливаться спаренные исполнительные устройства из двух винтовых подъемных механизмов, связанных между собой соответствующей тягой.

Однако система открывания-закрывания зенитных фонарей и высокорасположенных окон не всегда удобна, особенно если речь идет об объекте с высокими потолками и большими

проемами. С развитием техники для управления такими окнами все чаще стали использовать автоматические системы. Основной причиной разработки и развития автоматических систем управления створками зенитных фонарей стала необходимость вентиляции помещения и удаления продуктов горения при пожаре. Различают три системы механического управления створками зенитных фонарей: систему на основе пневмопривода, электроприводную систему и систему с использованием газового амортизатора (газовая пружина).



### **Система открывания зенитных фонарей с использованием газового амортизатора**

Скорость открывания створки зенитного фонаря на дымоудаление зависит от размера купола и мощности мотора, приводимого в действие строго от пожарной сигнализации. Блок управления соединяется с устройством открывания-закрывания системой проводов. Расстояние от блока управления до купола ограничено длиной проводов. И длину, и диаметр всегда можно «нарастить», однако это может привести к значительным потерям тока в проводнике (все выходы на панели управления рассчитаны на провода диаметром 4 мм). Кроме того, электроприводы на 24 В требуют тщательной системы обслуживания и раз в два года их необходимо менять.

Основным преимуществом электромоторов в качестве устройств открывания зенитных фонарей для дымоудаления является отсутствие расходных материалов.

### **Автоматика зенитных фонарей**

Система открывания зенитных фонарей с использованием газового амортизатора состоит из напорной трубки и штока с поршневым пакетом. Соединительные элементы различных типов, закрепленные на напорной трубке и штоке, обеспечивают надежное соединение газовой пружины с основанием. Пружины заполняются под высоким давлением азотом. Это создает давление наполнения, которое, в свою очередь, и воздействует на поршень. В комплект входят предохранитель, настроенный на определенную температуру, при

превышении которой срабатывает механизм открывания фонаря, электропуск. Для электропуска необходима установка отдельного щита управления с запасным аккумулятором, работающим от сети 24 В.

Однако существенным недостатком системы открывания с использованием газового амортизатора является небольшая сопротивляемость снеговым нагрузкам, поэтому в России с ее снежными зимами применение таких систем должно быть тщательно взвешено.



### **Пневматическая система открывания зенитных фонарей**

Существуют два основных типа пневматических устройств открывания зенитных фонарей – а) пневматические цилиндры с углом открывания  $90^\circ$  и б) специальные устройства с пневматическими цилиндрами, открывающие створку фонаря или фонарь целиком на  $170^\circ$ .

Открывание для дымоудаления в обоих случаях осуществляется аналогичным способом при помощи сжатого газа (в основном используется  $\text{CO}_2$ ). Непосредственно открывающее устройство вмонтировано в купол. При получении сигнала под большим давлением встроенный пиропатрон или пружинный привод протыкает газовый баллон, и под воздействием газа створка фонаря открывается. В соответствии с российскими требованиями купол дымоудаления должен открываться не менее чем на  $90^\circ$ . Весь процесс открывания занимает не более нескольких секунд. При этом надо учесть, что

газовый баллон (а также при термо-электрическом открывании и пиропатрон) – деталь одноразовая, поэтому после «использования» его следует заменить. Однако при этом нельзя забывать, что и сами пожары случаются не каждый день. В этом свете надежность системы представляется важнее незначительных финансовых трат, имеющих разовый характер.

Принципиальное отличие состоит в том, что первые устройства можно параллельно использовать для вентиляции с помощью сжатого воздуха от компрессора, поступающего к каждому фонарю по металлическим трубкам. Устройства же второго типа работают только на дымоудаление. Как система вентиляции они функционируют только в том случае, если их дополнительно оборудовать электроприводом 220/230 В. В этом случае система позволяет фонарям автономно работать как на вентиляцию, так и на дымоудаление, что является немаловажным фактором в процессе эксплуатации, ведь вентиляция – процесс каждодневный. Кроме того, если для дымоудаления необходимо быстро открыть люк под определенным углом, то для вентиляции вполне достаточно этот люк просто приоткрыть. С помощью электромотора можно приоткрыть створку зенитного фонаря на необходимую высоту.

Основным преимуществом пневматических устройств открывания зенитных фонарей для дымоудаления является их надежность, в том числе и при больших снеговых нагрузках, что имеет первостепенное значение для системы дымоудаления как элемента противопожарной безопасности. Кроме того, благодаря специальному датчику температуры устройства могут открываться автономно (например, в отсутствие персонала и/или в случае отказа пожарной сигнализации) по достижении определенной температуры в здании.



Можно выделить два вида элементов автоматики зенитных фонарей: работающие в системе дымоудаления и предназначенные для обеспечения вентиляции. Первая группа состоит из электроприводов, дымовых и тепловых датчиков, извещателей внешних сигналов, ручных извещателей. Во вторую, кроме уже указанных элементов, входят комбинированный датчик дождя и скорости ветра, кнопка вентиляции (для ежедневного проветривания), датчик температуры и влажности, таймер и система управления. Все датчики имеют выход на контрольной панели, что значительно упрощает систему работы.

Электроприводы делятся на четыре группы: цепные, реечные, штоковые и цилиндрические. Они различаются между собой по длине выдвижения цепи (штока) – от 100 до 1500 мм, по усилию открывания – от 300 до 5000 Н, по скорости открывания и энергопотреблению.

В цепных электроприводах открывание створки осуществляется посредством выдвижения цепи, звенья которой после выдвижения жестко фиксируются на расстоянии от 25 до 100 см. В реечных электроприводах открывание осуществляется посредством выдвижения жесткой стальной рейки.

Штоковые электроприводы осуществляют открывание посредством выдвижения жесткого стального стержня и имеют большую амплитуду эксплуатации за счет разной мощности приводов. У цилиндрических электроприводов наблюдается довольно большая амплитуда эксплуатации за счет разной мощности приводов. Сочетание разных электроприводов позволяет использовать двойные и тройные приводы–тандемы с помощью модулей синхронизации.

Для вентиляции достаточно электромотора, работающего от сети 220/230 В, который можно зафиксировать в необходимом для проветривания положении. Для функции же дымоудаления в основном используют системы электроприводов постоянного тока 24 В (в этом случае функция вентиляции также будет осуществляться этим же электромотором 24 В, в связи с чем, однако, регулировать высоту открывания для проветривания будет вряд ли возможно). Это объясняется тем, что на большинстве объектов при пожарах срабатывает спринклерное пожаротушение, и вода, заливающая горящее помещение, может вызвать короткое замыкание. Вторая причина в том, что при срабатывании пожарной системы сигнализации автоматически отключаются все мощности, остается только аварийная система энергоснабжения. Если бы электропривод имел постоянное напряжение, то его необходимо было бы подключать к автономному мощному источнику энергоснабжения. А электроприводы на 24 В комплектуются аккумуляторами резервного питания, рассчитанными на 72 ч работы.

Механизм открывания-закрывания устройства для отвода тепла и дыма всегда вмонтирован в купол. Систему дымоудаления зенитных фонарей нельзя рассматривать отдельно от общей системы пожарной безопасности. Она может быть совмещена с системой естественной вентиляции, но при этом останется приоритетной при возникновении чрезвычайной ситуации.

Система дымоудаления формируется по модульному принципу. Панели комплектуются контроллерами, каждый из которых отвечает за свою группу зенитных фонарей. Можно управлять и каждым фонарем в отдельности. В случае большого помещения длинную линию нужно разбивать на отрезки и объединять эти группы. Это не всегда учитывается при проектировании помещения. Система комплексная, а это подразумевает подключение не только устройств открывания, кнопок дымоудаления, но и датчиков дыма. Линия такой длины очень неудобна, особенно, если помещение разбито на отсеки, комнаты, отдельные территории.

Воплощение такого проекта может стоить очень дорого, да и выполнять его довольно затруднительно, особенно, когда здание построено, и все коммуникации уже проложены. Для того чтобы исправить этот недостаток следует применять адресные системы, когда датчики разбросаны по разным площадям и соединяются в произвольном порядке (топология «звезда»), а затем все сводится в один узел. Узел контролируется особым модулем (контроллер адресов). Каждому датчику присваивается свой адрес, и модуль ведет мониторинг всех датчиков.

Необязательно использовать панель управления устройствами открывания и сами устройства как одну большую систему. Можно систему противопожарной безопасности представить в виде модулей: главный модуль (большой контроллер), ведущий постоянный мониторинг всех остальных модулей, и меньшие модули, отвечающие за приточно-вытяжную вентиляцию, спринклерную систему пожаротушения, зенитные фонари, за пожарную сигнализацию.

Дымовые и тепловые датчики помогают быстро распознать присутствие продуктов горения, повышение температуры в здании и передать сигнал на управляющий контроллер (панель управления). Дымовой оптический датчик работает по принципу определения изменения светопропускаемости окружающего воздуха.

При пожаре и задымлении помещения сигнал с датчиков дыма поступает на блок управления системой дымоудаления. По этому сигналу блок управления приводит в действие устройства открывания, установленные на люках дымоудаления. При наличии датчиков, подключенных к центральному пульту, подключение собственных дымовых и тепловых датчиков необязательно.

Ручные извещатели предназначены для подачи сигнала и перевода системы пожарной сигнализации и дымоудаления в аварийный режим. Они относятся к панели управления и позволяют наблюдать индикацию обратной связи. Если на таком приборе горит зеленый индикатор, значит, все функционирует исправно. По частоте мигания желтого индикатора можно определить, какая неисправность является причиной такой индикации. Каждый групповой контроллер оборудован системой самодиагностики, и индикация неисправности на ручном извещателе дублируется на панели управления, что облегчает поиски и устранение аварии.

Принцип действия комбинированного датчика дождя и скорости ветра системы вентиляции основан на преобразовании метеорологических параметров в электрические сигналы. Встроенный нагреватель предохраняет датчики от обледенения и образования конденсата. При активизированной [системе дымоудаления](#) команды датчика блокируются контроллером, и зенитные фонари открываются независимо от погодных условий.

Кнопка вентиляции используется в системе дымоудаления как кнопка ежедневного проветривания, с ее помощью зенитные фонари открываются–закрываются посредством установленных на них электроприводов. При активации системы дымоудаления кнопка блокируется панелью управления.

При установленных датчиках температуры и влажности открывание-закрывание фонарей будет происходить в зависимости от повышения (понижения) этих показателей в помещении. А периодичность открывания-закрывания можно установить с помощью таймера.

Панели управления могут быть расположены в любом доступном для управления месте, не обязательно рядом с устройством открывания, они работают на довольно большом удалении. Это удобно, учитывая то, что сама по себе панель может быть внушительного размера.