



Влияние системы противодымной вентиляции на работу автоматических установок пожаротушения

Л. М. Мешман, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Ключевые слова: противодымная вентиляция, автоматическая установка пожаротушения, тепловой поток, пожарный извещатель, спринклерный ороситель

В данном материале приведены ответы на вопросы проектировщиков, связанные с эффективностью функционирования и особенностями проектирования автоматических установок пожаротушения и систем противодымной вентиляции, которые могут быть смонтированы в одном помещении.

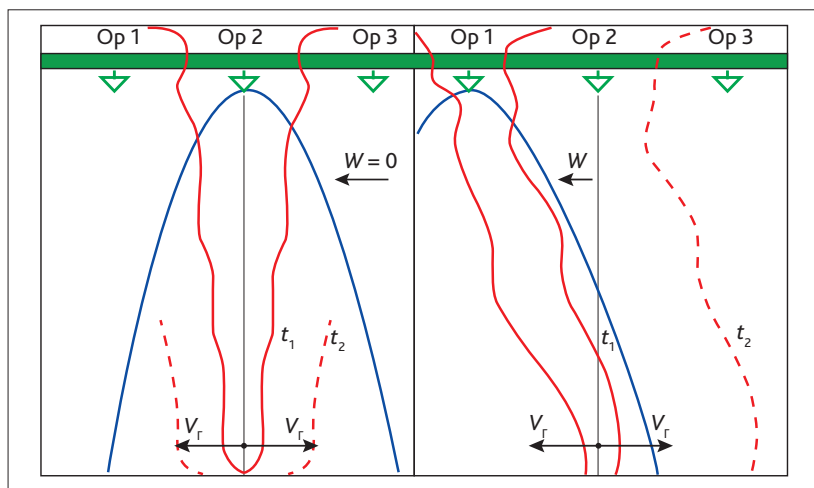
Как влияет работа систем противодымной вентиляции на эффективность водяных спринклерных автоматических установок пожаротушения?

Для эффективной борьбы с пожарами широко используются автоматические установки пожаротушения (АУП). Для осуществления эвакуации людей из здания важную роль играют системы противодымной вентиляции (СДВ). При проектировании противопожарной защиты объекта часто не учитывается влияние функционирования СДВ на работоспособность водяных спринклерных АУП, так как в отдельных случаях СДВ является не только бесполезной, но и способствует чрезвычайно быстрому развитию пожара.

Влияние СДВ на эффективность АУП рассмотрим на следующем примере: в одном помещении расположены и СДВ, и водяная спринклерная АУП.

Для того чтобы проиллюстрировать влияние СДВ на водяную спринклерную АУП, рассмотрим два случая: при отсутствии или при наличии СДВ в защищаемом помещении площадью ~ 1000 м², относящемся к группе помещений 1 по Приложению Б СП 5.13130.2009 (расчетная защищаемая орошением площадь при этом составляет 60 м², а общий расход АУП – 10 л/с). На этой расчетной площади при сетке размещения спринклерных оросителей 4 × 4 м может располагаться ориентировочно не менее 4 оросителей.

В первом случае (рис. 1), при возникновении пожара, тепловые потоки поднимаются вверх. Под их воздействием возрастает температура окружающей среду, и постепенно повышается температура теплового замка спринклерного оросителя Ор 2 (например, колбы). Как только температура теплового замка достигнет температуры срабатывания, ороситель Ор 2 активируется, и распыленный водяной поток воздействует на очаг пожара. Причем время активации оросителя зависит от интенсивности тепловыделения пожарной нагрузки, номинальной температуры срабатывания оросителя и высоты помещения. Если при этом линейная скорость распространения пожара не очень высокая и вся



■ Рис. 1

площадь очага пожара находится в зоне эффективного действия водяного потока оросителя, то пожар будет потушен.

Во втором случае (рис. 2), при возникновении пожара, сразу же срабатывает СДВ, которая, как правило, имеет свой контур пожарной сигнализации, срабатывающий на один из факторов пожара и чаще всего реагирующий на появление дыма. Причем дымовые пожарные извещатели намного чувствительнее тепловых пожарных извещателей (функцию которых в спринклерных оросителях выполняют чувствительные элементы тепловых замков).

Поэтому первоначально и намного раньше АУП в рабочий режим включается СДВ. При этом тепловой поток очага пожара искажается и становится ориентированным в сторону вентиляционных отверстий СДВ, в связи с чем заметно возрастает температура окружающей среды вокруг оросителя Op 1, а вокруг оросителя Op 2 практически не изменяется. Как только температура теплового замка Op 1 достигает температуры срабатывания, он активируется, но его распыленный водяной поток орошает не очаг пожара, а не

■ Рис. 2

подверженную пожаром зону, и, следовательно, нисколько не препятствуя распространению пожара вправо.

Температура окружающей во круг оросителя Op 2 среды постепенно возрастает, повышается и температура его теплового замка. Как только температура теплового замка оросителя Op 2 достигнет температуры срабатывания, ороситель Op 2 активируется и распыленный водяной поток начинает воздействовать на очаг пожара. Но за это время пожар распространится вне пределов эффективного действия распыленного потока оросителя Op 2. Таким образом, последовательно, один за другим, сработают все оросители. При подаче насоса всего 10 л/с, как только сработает 6–7 оросителей, давление в трубопроводной системе АУП резко снизится, и из последующих активируемых оросителей вода будет вытекать отдельными струйками. Такой процесс неуправляемого развития пожара продолжится до тех пор, пока огонь не уничтожит все материальные ценности, находящиеся в помещении.

В протоколах разбора пожаров в таких случаях указывают, что АУП сработала, но функций своих не выполнила. На самом деле

причина не в АУП, а в некавалифицированном проектом решении. Если в одном помещении запланированы и СДВ, и спринклерная АУП, то, возможно, необходимо дать предпочтение или дренчерной АУП, либо вовсе отказаться от СДВ, руководствуясь при этом положением п. 14.5 СП 5.13130.2009: «*Пуск системы противодымной вентиляции рекомендуется осуществлять от дымовых или газовых пожарных извещателей, в том числе и в случае применения на объекте спринклерной установки пожаротушения. Пуск системы противодымной вентиляции должен производиться от пожарных извещателей:*

- *если время срабатывания автоматической установки спринклерного пожаротушения более времени, необходимого для срабатывания системы противодымной вентиляции и для обеспечения безопасной эвакуации;*
- *если огнетушащее вещество (вода) спринклерной установки водяного пожаротушения затрудняет эвакуацию людей.*

В остальных случаях систему противодымной вентиляции допускается включать от спринклерной установки пожаротушения».

Необходимо учитывать, что при работе СДВ тушение пожара осложняется вследствие интенсивного притока свежего воздуха. Именно поэтому проектом новой редакции СП 5.13130.2009 (п. 15.4) допускается, если в этом возникает необходимость, включать СДВ вручную: «*Приоритет пуска системы противодымной вентиляции перед пуском спринклерных или спринклерно-дренчерных водяных и пенных АУП должен обеспечиваться при следующих обстоятельствах:*

- а) *если огнетушащее вещество АУП затрудняет эвакуацию людей;*

б) если после срабатывания АУП недостаточно времени, необходимого для обеспечения безопасной эвакуации людей вследствие инерционности АУП.

В этом случае пуск системы противодымной вентиляции необходимо проводить от системы пожарной сигнализации с применением автоматических пожарных извещателей.

В остальных случаях системы противодымной вентиляции могут включаться от спринклерной или спринклерно-дренчерной водяной или пенной АУП либо вручную».

В тех случаях, когда, согласно СП 5.13130.2009, исключить СДВ не представляется возможным, следует использовать дренчерную АУП, разбив ее на несколько секций. Тогда при пожаре сразу бы включалась та секция и орошалась та зона, в которой зарегистрирован пожар. Поскольку орошение огнетушащим веществом обеспечивается в этом случае одновременно по всей площади зоны, то пожар будет ликвидирован независимо от направления тепловых потоков.

Каким образом должна включаться система противодымной вентиляции в складских помещениях?

Основное назначение СДВ – обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре. В складских помещениях количество персонала незначительно. Дым же, образующийся при пожаре в высоких и большеобъемных складских помещениях, скапливается вверху и очень медленно, в течение 10–15 минут, оседает вниз – по существу, не препятствует безопасной эвакуации людей. Поэтому если в складе используется СДВ, то, по крайней мере, ее пуск должен проводиться с задержкой 3–5 минут после срабатывания АУП, чтобы СДВ не оказывала влияния на эффективность АУП и чтобы подача огнетушащего вещества при срабатывании оросителя осуществлялась непосредственно на очаг пожара. Как отмечалось выше о негативном воздействии СДВ на процесс тушения пожара, в высоких складах вообще можно

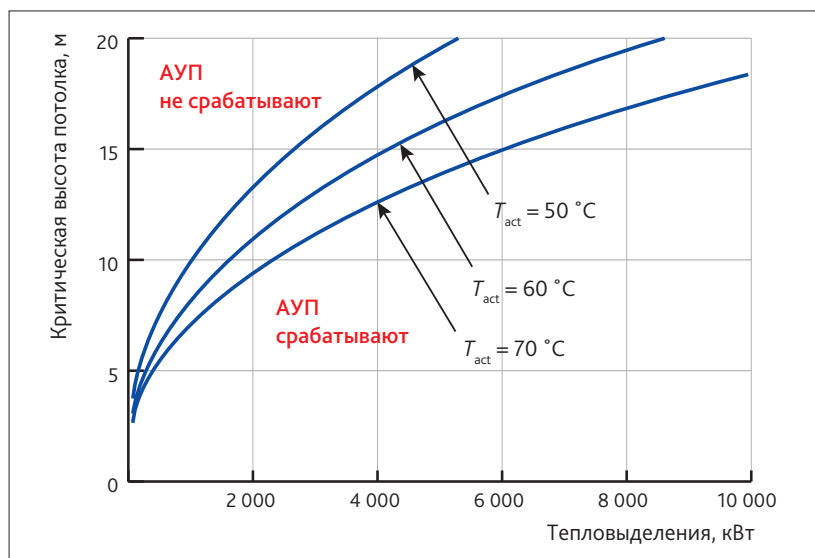
исключить использование СДВ или при ее наличии необходимость перевода в рабочий режим должен принимать руководитель тушения пожара (так как пожарные обязательно прибывают на пожар независимо от наличия АУП).

Конечно, в зданиях другого назначения, при высоте коридоров или помещений 2,5–3 м, дым достаточно быстро может оседать вниз и затруднить эвакуацию людей, поэтому задержка пуска СДВ в этих условиях недопустима.

В каких еще случаях возможна ситуация, когда АУП сработала, но задачу не выполнила, чем это обстоятельство вызвано?

В настоящее время при проектировании водяных АУП проектировщики, как правило, чрезвычайно редко используют дренчерные АУП и останавливают свой выбор на спринклерных без учета высоты помещения, удельной тепловой мощности пожарной нагрузки, скорости распространения пожара и тепловой инерционности теплового замка спринклерных оросителей.

Рассмотрим пример, когда в помещении высотой 10–15 м находится незначительная пожарная нагрузка. Такое сочетание факторов возможно, например, в выставочных залах, для которых характерна рассредоточенная на расстоянии друг от друга пожарная нагрузка в виде стенового оборудования, мебели, коврового покрытия и т. п. При возникновении пожара, температура под потолком, где размещены спринклерные оросители, может быть меньше температуры срабатывания спринклерного оросителя, т. е. все целиком сгорит, а оросители так и не сработают.



■ Рис. 3. Традиционные спринклерные АУП не срабатывают при большой высоте помещения

Температура и время активации спринклерного оросителя зависят в основном от его номинальной температуры срабатывания, высоты установки и интенсивности развития пожара (рис. 3 [2]). При некорректном выборе чувствительности и быстродействии спринклерных оросителей нередки случаи, когда они либо не реагируют на пожар, либо активируются, но АУП свою функциональную задачу не выполняет, т.е. объект защиты полностью уничтожается пожаром.

Причиной неэффективного действия спринклерной АУП при прочих условиях могут являться:

- в зоне расположения спринклерных оросителей температура тепловых потоков не достигает температуры активации оросителей, вследствие чего АУП при пожаре не срабатывает;
- спринклерный ороситель срабатывает с запозданием и не успевает обеспечить тушение очага пожара, так как вследствие многочисленных причин горение выходит за пределы эффективного действия его распыленного потока, т.е. происходит последовательное срабатывание спринклерных оросителей, но их активация не поспевает за распространением пожара.

Поэтому перед проектировщиками спринклерных АУП, естественно, возникает проблема по решению двух неразрешимых задач:

1) сработает ли спринклерная АУП при заданных архитектурно-планировочных решениях помещения, параметрах пожарной нагрузки и показателях спринклерных оросителей?

2) в случае срабатывания АУП обеспечит ли она тушение пожара?

В настоящее время разработан инженерный метод экспресс-оценки эффективности спринклерной АУП для достаточно высоких помещений, который приведен в проекте новой редакции СП 5.13130.2009 (Приложение Г). Согласно приведенной в этом приложении методике использование спринклерной АУП допускается при подтверждении выполнения следующих условий:

- мощность теплового потока в зоне расположения спринклерного оросителя достаточна для его срабатывания;
- к моменту активации спринклерного оросителя площадь пожара не превышает площади, защищаемой этим оросителем, т.е. время активации оросителя меньше продолжительности развития пожара по защищаемой оросителем площади.

Если к моменту активации спринклерного оросителя эти условия не выполняются, то использование спринклерной АУП неэффективно и целесообразно использовать другие способы защиты, например дренчерную АУП или спринклерную АУП с принудительным пуском.

Литература

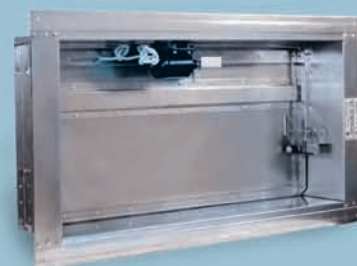
1. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
2. Таранцев А. А., Танклевский Л. Т., Снегирев А. Ю., Цой А. С., Копылов С. Н., Мешман Л. М. Оценка эффективности спринклерной установки пожаротушения // Пожарная безопасность. – 2013. – № 1. ■



Противопожарные и дымовые клапаны



Противопожарные клапаны



Клапаны дымоудаления



Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.

Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.

Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.

Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

www.ARKTIKA.ru