

Спринклерные или дренчерные АУП: состояние, перспективы

ГЕРГЕЛЬ В. И., к.т.н.

КОШМАН Н. П., президент Ассоциации строителей России

МЕШАЛКИН Е. А., д.т.н., профессор

Наиболее массовой и популярной системой автоматического пожаротушения (АУП) является технология применения воды в качестве огнетушащего вещества с использованием спринклерных оросителей (С-АУП), которая применяется в системах противопожарной защиты зданий, сооружений различного функционального назначения. С-АУП существует уже более 150 лет, имеет солидную современную нормативную базу (ст. 45, 61 и 111 ФЗ № 123 /1/, СП 5.13130 /2/, ряд ГОСТ /3, 4 и др./). Эта база гораздо шире по сравнению с дренчерными установками (Д-АУП). Однако во многом такая популярность обусловлена стереотипностью мышления и необъективностью информации о технико-экономической эффективности С-АУП.

Так, по статистике пожаров за 2012 – 2017 гг. /5/, несмотря на огромные масштабы применения и значительные затраты средств в отношении преимущественно С-АУП, число пожаров в таких зданиях составило всего 96-75-79-87-104-69 – соответственно годам (в среднем за год менее 100!), из них установка выполнила задачу менее чем в 34 % (53-26-29-37-43-32) и не сработала (не включилась) примерно каждая третья. Т.е. формально более чем в 2/3 пожаров такая АУП не выполняет требований ст. 111 ФЗ /1/ даже в отношении запуска установки и подачи воды с требуемой интенсивностью, не говоря уже об эффекте собственно пожаротушения или влияния на обеспечение безопасности людей!

Из тех же статистических данных, 86 % гибели людей при пожарах (правда, это с учетом жилого сектора, где АУП не применяются) происходит до прибытия пожарных подразделений, т.е. в первые 5-10 минут начальной стадии пожара. Таким образом, С-АУП не обеспечивают достижение цели ч. 2 ст. 61 /1/ в отношении ликвидации пожара до возникновения критических для людей значений опасных факторов пожара (ОФП), а также и двух других целей (п. 2 и п. 3 ст. 61) – ликвидации пожара до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций и до причинения максимально допустимого ущерба имуществу. К сожалению, данный критерий по ущербу за время действия ФЗ /1/ так и не был установлен!

Безусловно, есть проблема с качеством работ по монтажу, ремонту и обслуживанию – особенно С-АУП, и ситуацию вряд ли сможет исправить даже введенный в действие с 01.05.2018 г. ГОСТ /6/, тем более имеющий статус добровольного применения (письмо МЧС России от 19.03.2018 г. № 91-1080-19).

Если обратиться к истории, то первая заявка на патент по противопожарной защите зданий с использованием перфорированных трубопроводов зарегистрирована в 1806 году. При пожаре вода выливалась через все отверстия трубопровода. Конечно, система была несовершенна из-за избыточного потребления воды и серьезного «затопления» защищаемого объекта.

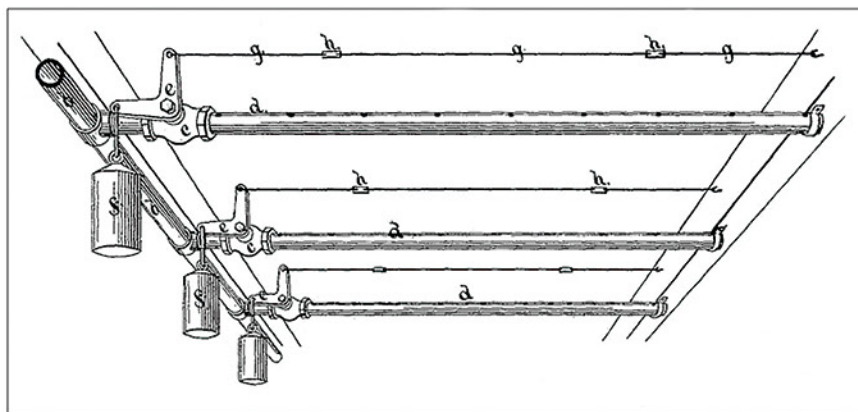


Рис. 1

Уже вскоре были разработаны и начали использоваться автоматические системы активации при пожаре. Эти устройства (рис. 1) – прообраз современных секционных (управляющих) клапанов, которые срабатывали от температуры пожара (легкоплавкие смеси воска, резины и т.д., или просто веревки, сгорающих в огне). Это позволило подавать воду только в необходимую часть здания, предотвращая ее избыточный пролив. Такая система пожаротушения, по сути, является прототипом современных дренчерных АУП. Что не устраивало в этой системе пожаротушения? Это сложная и громоздкая система активации срабатывания и по-прежнему избыточный расход воды.

В результате появился спринклер, первый патент на него зарегистрирован в 1860 году. Он срабатывал при температуре 70 °С, и его преимущество было очевидным. Вместо температурного запуска целой секции перфорированного трубопровода, при той же температуре запускался единственный спринклерный ороситель, т.е. было адресное срабатывание.

В то время очевидное преимущество спринклера над дренчером развернуло пожарное сообщество в сторону развития спринклерных систем пожаротушения. На современном этапе спринклерные системы также доминируют и, по

некоторым данным, их доля в общем количестве АУП составляет до 90 %. Причем подавляющее большинство таких систем основано на подаче воды под низким давлением, т.е. пока доля АУП ТРВ высокого давления (ТРВ ВД) находится на уровне не более 5 %.

Однако на современном этапе преимущество традиционной спринклерной АУП над дренчерной АУП представляется уже не таким очевидным. Эти две системы пожаротушения от источника подачи воды и до выходного водяного коллектора после силовой установки практически одинаковы, и только далее начинаются отличия. Классическая Д-АУП на участке распределительных трубопроводов не заполнена водой (воздухозаполненная или «сухая») и оснащена открытыми распылителями простой конструкции. Традиционная С-АУП на всем протяжении таких трубопроводов заполнена водой или газом под давлением, а каждый спринклерный распылитель закрыт особым термочувствительным элементом (как правило, стеклянной колбой). Для поддержания давления в трубопроводах С-АУП необходим специальный агрегат – подпитывающий жockey-насос непрерывного действия, а в случае заполнения распределительного трубопровода газом понадобится еще и воздушный компрессор высокого давления. Такие агрегаты являются неизбежным атрибутом С-АУП, т.к. должны создавать и поддерживать давление в трубопроводах на всем периоде эксплуатации С-АУП. При этом, естественно, возможны утечки воды или воздуха, ложные срабатывания и прочие аномалии, но без такого давления в трубопроводе не будет адресного срабатывания нужного спринклера в зоне горения. Названные особенности существенно удорожают и усложняют эксплуатацию и регламентное обслуживание С-АУП.



Рис. 2

Отдельно следует сказать про спринклерный распылитель. Конструктивно он практически не претерпел изменений за полтора столетия (рис. 2), эволюционировал лишь его термочувствительный элемент. Если раньше это был легкоплавкий материал, то теперь это стеклянная колба с особым раствором, который закипает при определенной температуре, разрушая колбу. Применение таких колб дало толчок развитию целому научному направлению и целой отрасли индустрии.

Что касается Д-АУП, то ее «сухотруб» прост, безопасен и надежен в эксплуатации практически при любой температуре, а дренчерный распылитель из отверстия в трубе превратился в довольно простой открытый элемент распределительного трубопровода.

Все перечисленные преимущества Д-АУП над С-АУП не могут объяснить, почему дренчерные системы пожаротушения не развиваются активно. Основная причина, очевидно, в том, что Д-АУП в финальной ее части представляет собой открытую систему, когда при ее запуске вода пойдет из всех открытых дренчеров. Чтобы этого не происходило, Д-АУП строятся по зональному (секционному) принципу. Секционная система обеспечивает тушение в зоне очага пожара, причем не одним спринклерным распылителем, а группой дренчерных распылителей. При этом размеры секции могут быть любыми – в зависимости от проектного решения по расстановке оборудования, а также за счет применения эффективных извещателей (мультикритериальных, с видеоканалом обнаружения и др.) или, например, аспирационных систем для раннего обнаружения пожара и передачи сигнала на подачу огнетушащего вещества.

В современных Д-АУП на основе тонкораспыленной воды высокого давления (Д-АУП ТРВ ВД) защищаемое пространство разбивается на зоны (секции). Каждая секция дренчеров состоит из 4-10 дренчерных распылителей

“
Преимущества спринклерных систем, имевшие место на заре их становления, на сегодняшний день превратились в их существенные недостатки. Более того, прогресс в развитии электроники, микротехнологий привел к тому, что в подавляющем большинстве случаев дренчерные системы пожаротушения настолько превосходят спринклерные по всем показателям эффективности, что в обозримой перспективе последние если и будут использоваться, то только в весьма ограниченных масштабах.
”



(количество определяется исходя из специфики проектного решения). Такая секция предоставляет подачу скоростного мелкодисперсного потока воды в виде летящего водяного тумана, сразу защищая площадь около 100 м². Это обеспечивает уже на ранней стадии гарантированную изоляцию очага возгорания от поступления кислорода воздуха в зону горения, а также эффективное охлаждение зоны и прекращение горения.

В последние годы после появления прогрессивной технологии пожаротушения на основе ТРВ ВД, которая по эффективности не имеет себе равных среди остальных технологий тушения, спринклерная и дренчерная системы по-прежнему продолжают применяться с преобладающим применением С-АУП. Однако при внимательном анализе становится очевидным, что преимущества спринклерных систем, имевшие место на заре их становления, на сегодняшний день превратились в их существенные недостатки. Более того, прогресс в развитии электроники, микротехнологий привел к тому, что в подавляющем большинстве случаев дренчерные системы пожаротушения настолько превосходят спринклерные по всем показателям эффективности, что в обозримой перспективе последние если и будут использоваться, то только в весьма ограниченных масштабах. Это обусловлено главным недостатком С-АУП, помимо уже перечисленных, – все современные С-АУП сохраняют давний принцип активации. С-АУП срабатывает только после разрушения запирающей термочувствительной колбы при минимальной температуре разрушения 57 °С, т.е. только после того, как окружающий очаг пожара воздух прогреется до указанной температуры на высоте 2-3,5 м. Такой эффект достигается, по существу, когда небольшое возгорание уже превратилось в полноценный пожар, что уже не обеспечивает реализации требований ст. 38 и 31 Технического регламента ЕАЭС /7/ в отношении своевременного обнаружения пожара и передачи сигнала о пожаре во внешние цепи, а следовательно, и своевременное оповещение о пожаре и эвакуацию людей, управление другим инженерным и технологическим оборудованием, а также минимизацию вредного воздействия ОФП на защищаемое оборудование согласно требованию п.1) ч. 2 ст. 45 /1/.

Расчеты показывают, что при горении деревянного пола на площади 1-2 м² прямо под спринклером, смонтированным на высоте 3 м, срабатывание произойдет за 2-3 минуты. Очевидно, поэтому в ГОСТ Р 51043 /3/ предлагается проводить расчет С-АУП, исходя из номинального времени срабатывания теплового замка спринклера 300 – 600 секунд (представляется, что это недопустимо много, особенно для подачи сигнала управления системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре).

В зависимости от типа спринклерного оросителя и категории помещения площадь, защищаемая одним оросителем, составляет 9-30 м². Для более высокой эффективности пожаротушения было бы целесообразно запустить группу спринклеров, покрывающих с гарантией зону возгорания (такой вариант реализуется в системах с принудительным пуском, которые пока не предусмотрены в СП). Однако соседние спринклерные оросители будут приведены в действие только после того, как пожар распространится в их зону и повысит температуру в месте расположения каждого последующего спринклера.

Еще один недостаток С-АУП. После срабатывания спринклера в воздухозаполненных С-АУП вода, поданная в систему под давлением, интенсивно вытесняет воздух из распределительных трубопроводов через открытый клапан спринклера в зону горения. Только после вытеснения воздуха начинает поступать вода. Естественно, струя воздуха под давлением увеличивает интенсивность горения в зоне возгорания.

В Д-АУП гарантированный запуск начала пожаротушения происходит по сигналу от теплового или дымового извещателя автоматической системы оповещения о пожаре в течение 3-5 сек. от поступления сигнала. В течение считанных секунд от момента получения команды на включение насосная установка начинает подачу воды в систему трубопроводов Д-АУП. Запорный секционный клапан открывает подачу воды на группу дренчеров – секцию, которая распыляет водяной туман не только в зону горения, но и на окружающую ее площадь, что обеспечивает не только тушение очага возгорания, но и не дает огню распространяться в смежные зоны защищаемого помещения.

Секционная структура АУП позволяет создать высокоэффективную визуализированную систему оповещения о пожаре с цветовой визуализацией на экране/табло сетки секций и конкретной секции, в которой произошло возгорание. Это дает возможность обученному дежурному персоналу оперативно выдвинуться в зону возгорания и при необходимости совместно с автоматической системой осуществлять тушение пожара дополнительными средствами, причем на начальной стадии горения.

Разработчики традиционных спринклерных систем давно поняли все ее недостатки. Не случайно начался активный поиск в направлении принудительного срабатывания дренчерного оросителя. Но что это, если не разрушение самой идеи, на которой основан и возник спринклер? Смысл принудительного срабатывания – разрушить термочувствительный элемент спринклерного оросителя (стеклянную колбу) не температурой в зоне горения, а внешним дополнительным фактором (нагревом, пиропатроном, электрическим импульсом и т.д.). Это еще больше усложняет структуру С-АУП. При этом для начала активации такой системы пожаротушения используется система пуска, применяемая в Д-АУП. Не случайно появился и термин – «спринклерно-дренчерная АУП». В соответствии с СП 5.13130 /2/ «Спринклерно-дренчерная АУП (АУП-СД) – это спринклерная АУП, в которой применен дренчерный узел управления и технические средства его

активации, а подача ОТВ в защищаемую зону осуществляется только при срабатывании по логической схеме «И» спринклерного оросителя и технических средств активации узла управления». Это достаточно неоднозначное определение, которое является попыткой сохранить все-таки спринклер для широкого использования при всех его функциональных недостатках и издержках применения.

Вышеизложенное не имеет целью принизить роль самой массовой системы пожаротушения, которая достаточно широко используется уже полтора столетия. Главная цель статьи – обратить пристальное внимание на более простую, надежную и незаслуженно отодвинутую на второй план дренчерную секционную АУП-систему пожаротушения, обладающую следующими очевидными преимуществами перед С-АУП:

1. Сухотрубы в распределительных секциях Д-АУП (а это примерно 75 % всех трубопроводов АУП) обеспечивают сохранность имущества, оборудования в случаях технологических протечек или случайного повреждения трубопроводов при проведении ремонтно-строительных, монтажных, наладочных и регламентных работ.

2. Д-АУП с использованием сухотрубов не ограничивает применение автоматической системы пожаротушения в зависимости от климатических факторов, в т.ч. при понижении температуры до точки замерзания воды.

3. Д-АУП использует очень простую конструкцию распылителей, что повышает их надежность при срабатывании и уменьшает их стоимость.

4. Время запуска и срабатывания Д-АУП сокращается с нескольких минут до нескольких секунд, что обеспечивает пожаротушение на ранней стадии и, следовательно, дает возможность сократить потери от пожара и исключить проблему вторичного ущерба от избыточного пролива воды.

5. При проектировании появляется возможность организовывать зонную защиту помещений в соответствии с технологическими или функциональными особенностями защищаемого объекта.

6. «Пожарная» секция в Д-АУП расширяет зону тушения (вместо единичного спринклера – секционная группа дренчеров) и, следовательно, более надежное подавление очага пожара.

7. Секционная структура Д-АУП позволяет создать высокоэффективную визуализированную систему оповещения о пожаре с цветовой визуализацией на экране или табло сетки секций и конкретной секции, в которой произошло возгорание.

8. Раннее обнаружение и надежная визуализация дает возможность обученному дежурному персоналу объекта оперативно выдвинуться в зону очага пожара и совместно с автоматической системой осуществлять при необходимости не только управление эвакуацией людей, но и тушение дополнительными средствами, например с использованием внутреннего пожарного водопровода (ВПВ) ТРВ ВД, как одного из новых и существенно более эффективных средств по отношению к стандартному ВПВ с пожарными рукавами.

Возможен один вариант, когда целесообразность применения дренчерных секционных АУП кажется неочевидной. Это проектные решения по защите большого числа помещений относительно небольшой площади (номера в отелях, каюты на судах и т.п.), где обычно для защиты такого помещения от пожара используется всего один спринклерный распылитель. В такой ситуации в Д-АУП пришлось бы предусматривать использование отдельных мелких секций на один-два дренчерных распылителя и соответствующее количество запорных секционных клапанов. Однако уже сейчас при активном развитии микроэлектроники и систем управления секционные запорно-пусковые устройства становятся доступными в массовом использовании, и тогда применение Д-АУП станет вполне конкурентоспособным по отношению к С-АУП.

Вывод: потенциальные возможности Д-АУП позволяют при соответствующих дополнениях в нормативных документах (СП, ГОСТ, МГС) значительно расширить масштабы их применения, обеспечив достаточно высокую конкуренцию С-АУП, а также функциональность, экономичность и эксплуатационную надежность проектных решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 5.13130.2009 СППЗ. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
3. ГОСТ Р 51043-2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.
4. ГОСТ Р 51052-2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2017 г.: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО. 2018. – 125 с.
6. ГОСТ Р 57974-2017. Производственные услуги. Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования.
7. Технический регламент Евразийского экономического союза № 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».