

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

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Ключевые слова: противопожарная защита, автоматические установки пожаротушения, спринклерный ороситель, внутренний противопожарный водопровод

В данном материале приведены ответы на вопросы проектировщиков, связанные с особенностью проектирования и эффективностью функционирования автоматических систем пожаротушения.

**Подскажите, пожалуйста, в случае, когда делается гидравлический расчет АУП, совмещенной с внутренним противопожарным водопроводом (ВПВ), нужно ли в точке подсоединения кранов прибавлять дополнительно давление, необходимое у пожарного крана? К примеру, в точке N давление 0,26 МПа, к ней подключается спаренный ПК (по табл. 3 СП 10.13130.2009 P = 0,1 МПа), надо ли суммировать:  $0,26 + 2 \times 0,1 = 0,46$ ?**



При гидравлическом расчете АУП, совмещенной с внутренним противопожарным

водопроводом (ВПВ), в обязательном порядке необходимо учитывать расход пожарных кранов (ПК).

Как правило, проектировщики определяют общий расход по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{АУП}} + Q_{\text{ВПВ}}$$

Например, расчетный расход  $Q_{\text{АУП}}$  составляет 10 л/с, а при табличном значении количества пожарных кранов для расчета расхода воды – 2 шт. С расходом каждого пожарного ствола 2,5 л/с расход ВПВ принимают 5 л/с. Отсюда  $Q_{\text{общ}}$  принимается равным 15 л/с, что совершенно неправильно.

Какие ошибки здесь допущены? Как должен учитываться расход ПК и правильно рассчитываться  $Q_{\text{общ}}$ ?

Недопустимо определять расход ВПВ как  $Q_{\text{ВПВ}} = 2,5 \times 2 = 5$  л/с. Расчет общего расхода ВПВ, не совмещенного с АУП, начинается с определения расхода диктующего пожарного крана в зависимости от высоты помещения, диаметра пожарного запорного клапана пожарного крана (а следовательно, и диаметра пожарного рукава), длины пожарного рукава и диаметра выходного отверстия ручного пожарного ствола (см., например, табл. 3 СП 10.13130.2009).

При ВПВ, совмещенном с АУП, целесообразно найти точку на питающем трубопроводе с давлением близким, но не менее давления, которое требуется, чтобы обеспечить данный расход при выбранных выходном диаметре пожарного ствола, номинальном диаметре пожарного запорного клапана ПК и длине пожарного рукава (подсоединение ПК к распределительному трубопроводу не допускается вследствие того, что его диаметр, как правило, менее DN 50).

Если точка соединения трубопровода пожарного крана выбирается произвольно (в зависимости от геометрического места расположения пожарного крана в помещении), то с учетом требуемого расхода воды для ПК, который можно принять по табл. 3 СП 10.13130.2009, уточняется давление в точке соединения трубопровода ПК к питающему трубопроводу АУП (с учетом потерь давления по длине трубопровода, местных потерь и пьезометрической разницы высот между питающим трубопроводом АУП и ПК). Давление в этой точке, рассчитанное по гидравлической схеме АУП, должно быть не менее, чем давление в этой точке, рассчитанное для ПК, причем с учетом этой разницы в давлениях корректируется расход ПК и, соответственно, общий расход в этой точке.

Если давление в точке соединения трубопровода пожарного крана к питающему трубопроводу АУП, рассчитанное по расходу ПК, больше, чем рассчитанное по гидравлической схеме АУП, то должно быть скорректировано давление диктующего оросителя (в сторону увеличения), чтобы в точке соединения трубопроводов наблюдалось примерное равенство расчетных давлений.

Аналогичным образом определяется точка соединения к питающему трубопроводу АУП трубопровода второго ПК, и определяется суммарный расход  $Q_{\text{общ}}$ .

Таким образом, в точке соединения питающего трубопровода АУП с трубопроводом ПК **складываются не давления**, а расход АУП и расход ПК.

**Максимальный радиус действия  
спринклерного оросителя  
примерно 2 м (площадь 12 м<sup>2</sup>).**



**Максимальное расстояние между  
спринклерными оросителями 4 м.**

**Между кругами орошения образуются  
области с непонятной интенсивностью  
орошения. Как определить,  
обеспечивается ли в этих областях хотя  
бы 50%-ная интенсивность (по НПБ  
87–2000). Или нужно сокращать  
расстояние до 2,8 м между оросителями,  
чтобы этих областей не было?**

Согласно ГОСТ Р 51043.2002 (вступивший в действие взамен НПБ 87–2000) круговая площадь орошения должна быть не меньше 12 м<sup>2</sup> (радиус ~ 2 м), и интенсивность орошения должна соответствовать нормативной в зависимости от группы помещений по СП 5.13130.2009. Но, естественно, что орошение не ограничивается орошением только площади в пределах  $S_{12} = 12$  м<sup>2</sup>. Истинная площадь орошения составляет  $S \sim (1,3-1,7) S_{12}$ , т.е. существенно превышает нормативное значение защищаемой площади.

В зависимости от типа оросителя интенсивность орошения на этой дополнительной площади от каждого оросителя составляет (0,2–0,7) / (от нормативного значения интенсивности орошения  $I$ ). Поэтому в центральной зоне между четырьмя оросителями, как правило, интенсивность орошения превышает 50 % от нормативного значения, а иногда может быть и выше этого значения (подробную информацию можно получить из учебно-методического пособия (Мешман Л. И. и др. Автоматические водяные и пенные установки пожаротушения. Проектирование. М.: ВНИИПО, 2009. – 572 с.) или из учебно-методического пособия (Мешман Л. М. и др. Оросители водяных и пенных автоматических установок пожаротушения. М.: ВНИИПО, 2002. – 315 с.).

Поэтому при расстоянии между оросителями 4 м, площадь, защищаемая каждым оросителем, условно принимается  $S = 16$  м<sup>2</sup>. Например, если расчетная площадь АУП для 1-й группы помещений – 60 м<sup>2</sup>, то минимальное расчетное количество оросителей составит 4 шт. (60 м<sup>2</sup>: 16 м<sup>2</sup> ~ 4 шт.); соответственно, для 2-й группы помещений – 8 шт. (120 м<sup>2</sup>: 16 м<sup>2</sup> ~ 8 шт.).

**Распределительный трубопровод установки пожаротушения проложен с уклоном 0,005 под плоским перекрытием. Согласно СП5.13130.2009 от колбы оросителя до перекрытия 0,08–0,30 м и, таким образом, независимо от уклона основной магистрали все оросители должны быть расположены в этом интервале. Значит, для установки первого оросителя нужна врезка длиной 100 мм, а для последнего – 600 мм, чтобы они были в линию?**



Уклон трубопроводов АУП предусматривается для обеспечения в случае необходимости эвакуации из них воды. Расстояние от центра колбы оросителя до плоскости перекрытия должно быть в пределах от 0,08 до 0,30 м. В исключительных случаях допускается увеличить это расстояние до 0,40 м. Если при уклоне и определенной длине трубопровода расстояние от центра колбы оросителя до плоскости перекрытия превысит 0,40 м, то необходимо в этом месте (в нижней точке) оборудовать дренажный кран для слива воды и поднять трубу вверх таким образом, чтобы расстояние от центра видимой части колбы до перекрытия составило не менее 0,08 м, а далее этот новый участок трубы должен быть проложен с требуемым уклоном.

**По желанию заказчика распределительная сеть спринклерной установки на базе системы двойной активации в помещениях кроссовых и серверных не должна быть заполнена водой. Помещения находятся в действующем бизнес-центре и занимают четыре этажа. На каждом этаже ориентировочно по два помещения такого назначения. Вода будет направлена в систему только при условии одновременного срабатывания дымового пожарного извещателя и спринклерного оросителя. Срабатывание только одного оборудования без одновременного срабатывания другого не позволит воде попасть внутрь трубопроводной сети АУП кроссовых и серверных. Возможно ли предусмотреть подобную схему?**



Предложенные установки рассмотрены в п. 5.6 СП 5.13130.2009.

В зависимости от требований к быстродействию и исключению ложных срабатываний используют следующие виды спринклерно-дренчерных АУП-СД:

- водозаполненные АУП-СВД;
- воздушные АУП-СВЗД.

Выбор вида спринклерно-дренчерных АУП-СД обусловлен минимизацией ущерба от последствий ложных или несанкционированных срабатываний АУП:

- водозаполненных АУП-СВД – для помещений, где требуется повышенное быстродействие АУП и допустимы незначительные проливы ОТВ в случае повреждения или ложного срабатывания спринклерных оросителей, – в дежурном режиме питающие и распределительные трубопроводы заполнены водой, а подача ОТВ в защищаемую зону осуществляется только при срабатывании автоматического пожарного извещателя и спринклерного оросителя, включенных по логической схеме «И»;
- воздушных АУП-СВЗД (1) – для помещений с положительными и отрицательными температурами, где нежелательны проливы ОТВ в случае повреждения или ложного срабатывания спринклерных оросителей, – в дежурном режиме питающие и распределительные трубопроводы заполнены воздухом под давлением. Заполнение этих трубопроводов огнетушащим веществом происходит только при срабатывании автоматического пожарного извещателя, а подача ОТВ в защищаемую зону осуществляется только при срабатывании автоматического пожарного извещателя и спринклерного оросителя, включенных по логической схеме «И»;
- воздушных АУП-СВЗД (2) – для помещений с положительными и отрицательными температурами, где требуется исключить подачу ОТВ в систему трубопроводов из-за ложных срабатываний автоматических пожарных извещателей, а также проливы ОТВ из-за повреждения или ложного срабатывания спринклерных оросителей, – в дежурном режиме питающие и распределительные трубопроводы заполнены воздухом под давлением. Заполнение этих трубопроводов огнетушащим веществом и подача ОТВ в защищаемую зону происходят только при срабатывании автоматического пожарного извещателя и спринклерного оросителя, включенных по логической схеме «И».

Следует учитывать, что для защиты кроссовых и серверных, как правило, используются газовые АУП.

**Требуется спроектировать спринклерную установку пожаротушения склада 6-й группы (с высотой складирования до 11 м, высота здания 14 м), на который не распространяется п. 1.3 СП 5.13130. Анализ информации на форумах, позволяет сделать вывод, что можно использовать либо оросители повышенной производительности (ESFR/СОБР), выполняя расчет, руководствуясь их СТУ, либо оросители ТРВ. Что целесообразнее в данном случае?**

Проектирование высокостеллажных складов должно осуществляться по СП 241.13130.2015, либо по ВНПБ 40–16 «Автоматические установки водяного пожаротушения «АУП-Гефест». Проектирование. СТО 420541.004», или по СТО 7.3–02–2011 «Установки водяного пожаротушения тонкораспыленной водой с применением распылителей «Бриз®». Руководство по проектированию».

Использование спринклерных распылителей тонкораспыленной воды по сравнению со спринклерными оросителями ESFR/СОБР позволяет резко сократить расход воды, однако АУП, оснащенные распылителями, менее эффективны при тушении пожаров в помещениях групп 6 и 7 по СП 5.13130.2009. Окончательный выбор в качестве оросителей ESFR/СОБР или распылителей тонкораспыленной воды определяется технико-экономическим обоснованием, наличием на объекте также соответствующих АУП, квалификацией обслуживающего персонала и т. п.

**Имеется холодный высокостеллажный склад. Применяются оросители СОБР. Однако из-за того, что диаметры труб получаются большими, общий объем воздушной секции тоже большой – около 25 м<sup>3</sup>. Возможно ли спроектировать АУП со следующим алгоритмом работы: предусмотреть дренчерный узел управления. Перед узлом управления трубопроводы АУП заполнены водой, после него – воздух без давления. При срабатывании пожарных извещателей ПС узел управления открывается, вода заполняет трубопроводы. Если срабатывание не ложное – при разрушении термочувствительной колбы спринклерного оросителя начинается орошение. У такой схемы следующие преимущества:**

- не нужны компрессоры (сейчас для каждой секции нужен свой компрессор, а редакция СП 5 с одним компрессором еще не принята);
- не нужны эксгаузеры. Соответственно, уменьшается стоимость АУП, нет необходимости предусматривать автоматику для управления ими;
- требование заполнения водой трубопроводной системы за 180 с тоже упрощается.

**Чувствительность пожарного извещателя выше, и в момент вскрытия термочувствительной колбы трубопроводы будут заполнены полностью или частично. В то же время в определении воздушно-дренчерных АУП по СП5 присутствует фраза «воздуховоды**





**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ для очистки сточных вод**

Мы предлагаем Вам комплексный подход к решению задач в области очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

**8 800 301-01-88**  
(звонок по России бесплатный)

- Консультация и подбор оборудования под условия заказчика
- Сбор и анализ материалов по объекту;
- Проработка различных вариантов решения поставленных задач;
- Выбор наиболее оптимального варианта индивидуально для каждого заказчика;
- Составление эскизного проекта адаптированного под конкретный объект;
- Описание принципиальных технологических решений;
- Оценка стоимости реализации объекта;
- Составление технического задания на проектирование;
- Помощь заказчику в сборе необходимых исходных данных для выполнения проектных работ;
- Проведение тестовых испытаний;
- Расчет и подбор оборудования;
- Разработка проектной документации;
- Производство и поставка оборудования;
- Шеф-монтажные и пусконаладочные работы;
- Комплексное сопровождение оборудования;
- Постгарантийное и сервисное обслуживание.



[www.eco-potential.ru](http://www.eco-potential.ru)



[info@eco-potential.com](mailto:info@eco-potential.com)



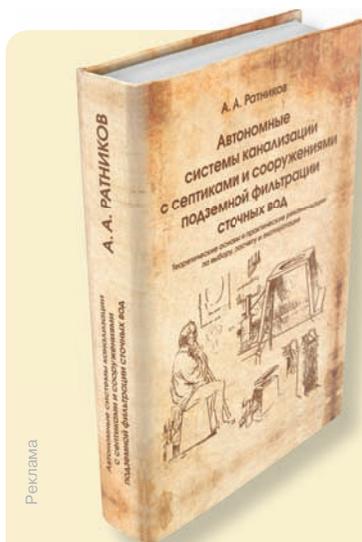
**заполнены воздухом под давлением».  
Получается, формально нельзя  
запроектировать систему без  
воздушного давления?**

Требования нормативных документов не должны препятствовать техническому прогрессу. Если появляются прогрессивные проектные решения, то они могут быть согласованы для применения согласно установленным процедурам.

Использовать дренчерную АУП со спринклерными оросителями вместо воздушной спринклерной АУП вполне возможно, но при этом необходимо корректно определить все плюсы использования данного варианта. Во-первых, потребуется установка пожарной сигнализации с многочисленными пожарными извещателями, которые должны обслуживать специалисты более высокой квалификации. Во-вторых, в трубопроводной системе остается 25 м<sup>3</sup> воздуха. В зависимости от конфигурации распределительной сети и места расположения сработавшего спринклерного оросителя выпуск воздуха через него может произойти через значительное время (более 3 мин – все зависит от сложности распределительной сети АУП и места расположения оросителя).

Как вариант, можно предложить использование дренчерной АУП со спринклерными оросителями и небольшим избыточным давлением в питающих и распределительных трубопроводах. Преимущество по сравнению с рекомендуемой схемой – отсутствие установки пожарной сигнализации с многочисленными пожарными извещателями, недостаток – некоторое снижение быстродействия подачи воды на защищаемый объект. Однако если АУП разбить на несколько независимых секций, то можно добиться существенного быстродействия (см., например, заявку на изобретение: Мешман Л. М. и др. Способ повышения быстродействия спринклерной воздушной установки пожаротушения (варианты) и устройство для его реализации (варианты). МПК А62С 35/00, дата подачи 05.2017).

Как еще один вариант, можно предложить использование дренчерной АУП с использованием спринклерных оросителей с контролем пуска или оросителей, оснащенных устройством контроля пуска и принудительного пуска (см., например, Мешман Л. М. и др. Способ управления воздушной установкой пожаротушения и устройство для его реализации: пат. RU № 2 610 816, А62С 35/00. Оpubл. 15.02.2017. Бюл. № 5).



Реклама

В новой книге Андрея Ратникова изложены краткие теоретические основы биологической очистки бытовых сточных вод. Описаны технические требования к основным типам очистных сооружений. Даны практические рекомендации по выбору, расчету, строительству и эксплуатации автономной канализации загородных домов с учетом сезонности проживания, режима поступления стоков, уровня грунтовых вод, фильтрующих свойств различных грунтов и иных индивидуальных условий строительства.

Издание содержит более двухсот сорока схем, рисунков и цветных фотографий наиболее распространенных сооружений автономной канализации на разных стадиях строительства.

ISBN 978-5-00028-094-2

Заказать книгу можно на сайте [www.abokbook.ru](http://www.abokbook.ru)  
или по телефону (495) 621-80-48