

Цена вопроса: традиционная спринклерная система и система с тонкораспыленной водой

А. Ю. Иванов, заместитель генерального директора ООО «Траст инжиниринг»

М. В. Колотилин, главный специалист по системам водяного пожаротушения ООО «Траст инжиниринг»

Ключевые слова: спринклерная система пожаротушения, система тушения тонкораспыленной водой, пожарный кран, насосная установка, пожарный резервуар

Продолжаем наш цикл инженерно-экономических исследований, в которых ищем ответ на простой вопрос: «Что дешевле?»

Сегодня ставим на веса два типа водяного пожаротушения – традиционную спринклерную систему (АУП-С) и переставшую быть редкостью систему тушения тонкораспыленной водой (АУП-ТРВ). Для этого выполним комплексный анализ, учитывая стоимость не только всех компонентов системы, но и потерянной полезной площади на технические помещения и шахты, а также все дополнительные расходы.

С учетом всех факторов вряд ли кто-то с ходу ответит на поставленный вопрос.

Отличия систем

Для распространения пожара необходимо, чтобы сформировался «огненный треугольник», т. е. собрались воедино три фактора: наличие топлива (пожарной нагрузки, т. е. того, что может гореть), достаточного количества кислорода, а также энергии (тепла).

Обе системы тушат пожар, влияя в той или иной степени на все три фактора: «смачивают» пожарную нагрузку, делая ее менее горючей; ограничивают

доступ кислорода за счет испарения воды; снижают температуру в зоне горения, поглощая тепло на образование пара.

Принципиальной разницы в физике тушения пожара между системами нет, но есть отличия в их эффективности, что обуславливается лишь размерами частиц воды. Традиционная спринклерная система воду разбрызгивает, а ТРВ воду распыляет, т. е. в первом случае используются крупные капли воды, во втором – водяной туман, состоящий из мелких

частиц. Туман испаряется значительно интенсивнее, быстрее отводя тепло (фактор энергии) от очага, а также создавая препятствия для поступления кислорода к огню. В результате ТРВ гасит пожар меньшим количеством воды.

Чтобы образовывались частицы разной величины, поток воды необходимо пропускать через отверстия соответствующего размера – чем они меньше, тем выше давление, которое требуется развить насосной установке. Собственно говоря,

Параметр	Традиционная спринклерная система	Установка тонкораспыленной воды	
Огнетушащее вещество	Вода	Вода	
Размеры капель	1–5 мм	Менее 0,15 мм (150 мкм)	
Расход воды (относительно традиционной системы, которая принята за 100 %)	100 %	10–50 %	
Давление в системе	Условно можно принять до 10 атм.	ТРВ низкого давления	ТРВ высокого давления
		До 20 атм.	Свыше 20 атм. (обычно 60–150 атм.)
Тип оконечного элемента	Разбрызгиватель	Распылитель	Распылитель
			

различие в давлении и приводит к существенным отличиям в конструкции и, как следствие, в стоимости этих двух систем.

Факторы, которые влияют на цену

У системы с ТРВ есть очевидные преимущества – малое

потребление воды, компактные размеры насосной станции, меньшие диаметры труб, а также может потребоваться

Лидер инноваций на российском вентиляторном рынке



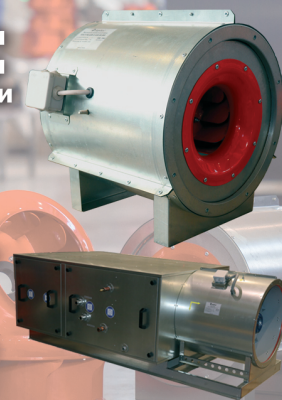
Радиальные вентиляторы с огнестойкими двигателями

Компания «Аэрдин» выпускает осевые и радиальные вентиляторы с огнестойкими двигателями, которые прошли огневые сертификационные испытания при установке внутри испытательной печи. Такие вентиляторы могут устанавливаться внутри помещений с возможным возникновением очага пожара.



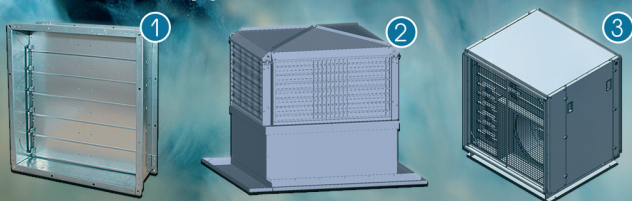
Бескаркасные установки с уникальными прямоточными вентиляторами

Выпускаемые вентиляционные бескаркасные установки состоят из теплоизолированного воздухообрабатывающего модуля и радиального прямоточного вентилятора с цилиндрическим корпусом в теплозвукоизолированном исполнении ПОСТ-РЦ-ТВИ или ТРАК-Ц-ТВИ. Подобное исполнение вентилятора позволяет снизить шум через корпус и избавиться от необходимости в гибкой вставке.

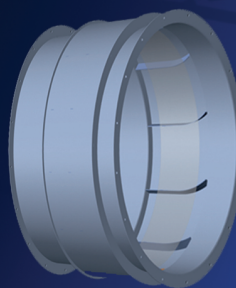


Предохранительно-регулирующий клапан ДЗОТ-ПР для противодымной вентиляции зданий и сооружений

Предохранительный клапан ДЗОТ-ПР (1) предназначен для самостоятельного регулирования давления в системе ПДВ. Может устанавливаться снаружи здания в составе крышной установки (2) или внутри здания в составе вентиляторного блока с байпасом (3).



Противосрывное устройство для осевых вентиляторов систем противодымной вентиляции



«Аэрдин» завершил разработку и экспериментальную проверку противосрывного устройства для осевых вентиляторов систем противодымной вентиляции, которое более чем в два раза расширяет зону устойчивой работы вентилятора, существенно повышает надежность систем и обеспечивает достижение высоких давлений при уникальной компактности вентиляторов. В ближайшее время начнется производство новых вентиляторов. Для их подбора можно уже сейчас обращаться к специалистам компании.

меньшее количество распылителей.

Однако главные преимущества системы с ТРВ, которые подчеркиваются во всех рекламных материалах, проявляются в полной мере только в период эксплуатации объекта.

Эта система бережно относится к материальным ценностям и имуществу, не заливая все вокруг мощными потоками воды, поэтому величина убытков и сроки восстановления рабочего состояния объекта не так велики, как при использовании традиционных систем.

Высокое давление предъявляет предельные требования к надежности и долговечности всех компонентов системы, поэтому она требует к себе минимум внимания и расходов на обслуживание.

Можно вскользь затронуть вопрос стоимости страховки здания, которая должна быть ниже на объектах, оснащенных системой с ТРВ, в силу более низких расходов на ремонт в случае пожара или при ложном срабатывании. Однако в нашей стране такая тонкая настройка параметров страхового полиса еще не развита.

Преимущества при эксплуатации – немаловажный фактор, но... не для нашего рынка. Строительство объектов ведется на привлеченные под немалые проценты средства (особенно сейчас), что заставляет застройщиков сконцентрировать усилия на минимизации капитальных затрат.

Буквально все девелоперы как федерального, так и регионального масштаба, с которыми мы работали за последние 10 лет на проектах от эконо-

мизировать проектные решения для снижения стоимости строительства. Вообще словосочетание «оптимизация бюджета» неразрывно связано с современным девелопментом.

Расходы на эксплуатацию здания и энергоносители имеют серьезное значение для компании, которая строит объект непосредственно для себя, но они не так актуальны для бизнеса, который стоит на продаже или сдаче объекта в аренду. Поэтому убеждать девелопера использовать дорогую систему, приводя доводы в пользу ее эксплуатационных преимуществ, – бесперспективно.

В нашем исследовании мы рассматриваем эксплуатационные расходы и выполняем расчет бюджета только на этапе строительства.

Приведем список факторов, стоимость которых будем учитывать: оборудование, материалы и монтажные работы, площади насосной и шахт под стояки, системы водоподготовки, электроснабжения насосных установок, отвода воды после срабатывания, а также пожарный резервуар. Другие расходы, которые мало меняются от системы к системе (пожарная сигнализация, разработка СТУ и др.), не рассматриваем.

Приступая к расчетам, мы не имели представления об итоговом результате, объективности и интереса добавила независимая позиция авторов и отсутствие какой-либо предвзятости.

Описание объекта и технических решений

Расскажем, как выполнялся расчет стоимости. Берем за

основу один из объектов, в проектировании которого мы принимали участие, и выполняем несколько вариантов проекта, в т. ч. планы этажей с разводкой трасс, схемы и, главное, спецификации оборудования и материалов.

В расчете стоимости учитываем только рекомендованные розничные цены производителей. Вопросы возможных дилерских или прочих скидок оставляем генподрядчикам и заказчикам. В качестве производителей выбираем только тех, которые официально представлены в России, оказывают техническую поддержку и несут гарантийные обязательства.

Объект: бизнес-центр класса «А» с авторской архитектурой площадью около 30 тыс. м², расположенный в центре Москвы. В здании предусмотрена подземная автостоянка и 11 этажей в надземной части.

Расчету подвергаются обе составляющие водяного пожаротушения: спринклерная система (АУП-С или АУП-ТРВ) и внутренний пожарный водопровод (ВПВ).

Для начала приведем определения нескольких терминов и сокращений из СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод»:

«Совмещенный внутренний противопожарный водопровод (ВПВ): объединенный частью трубопроводной сети с хозяйственно-питьевым водопроводом, и/или производственным водопроводом, и/или водопроводом автоматической установки пожаротушения АУП. **Среднерасходный пожарный кран (ПК-с):** Пожарный кран с расходом более 1,5 л/с.

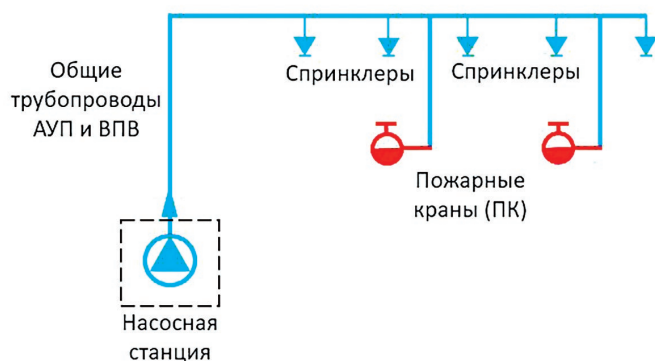


Рис. 1. Совмещенная система АУП и ВПВ. Часть трубопроводов является общей и для спринклеров, и для пожарных кранов

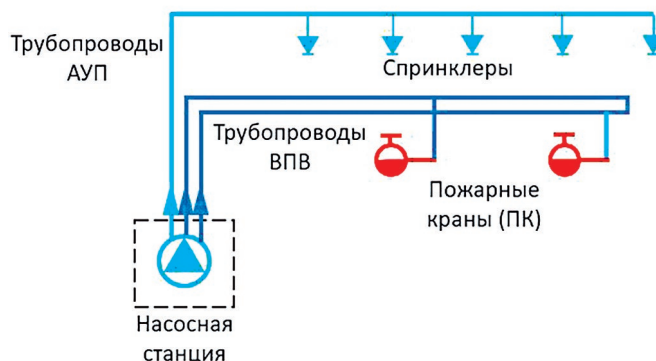


Рис. 2. Раздельная система АУП и ВПВ. Спринклеры и пожарные краны подключаются к полностью независимым контурам трубопроводов

Малорасходный пожарный кран (ПК-м): Пожарный кран с расходом не более 1,5 л/с.»

Среднерасходные (ПК-с) пожарные краны используются в традиционных системах внутреннего пожарного водопровода и рассчитаны на скромное давление в 6–10 атмосфер. Поэтому компоненты — рукав, вентиль, ствол — выполняются из недорогих материалов, что делает шкаф также недорогим — до 20 тыс. руб.

Малорасходные пожарные краны (ПК-м) выпускаются двух типов — для систем с тонкораспыленной водой низкого и высокого давления.

Комплектующие шкафа для ТРВ низкого давления более дорогие, поэтому стоимость комплекта вырастает до 50 тыс. руб.

Когда же дело касается пожарных кранов ТРВ высокого давления, то мы переходим в сферу, где применяются только самые технологичные и надежные компоненты, которые выпускают единичные производители. Стоимость пожарного крана, рассчитанного на высокое давление (до 300 атм, такое давление используется в гидросистемах современных пассажирских самолетов), улетает в космос и составляет несколько

сотен тысяч рублей за один шкаф.

Проектировщики и заказчик при выборе системы пожаротушения должны пройти следующий путь.

Шаг 1. Выбрать тип системы:

- автоматическая установка пожаротушения спринклерная (АУП-С);
- автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой низкого давления (АУП-ТРВ НД);
- автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой высокого давления (АУП-ТРВ ВД).



Рис. 3. Традиционный среднерасходный пожарный кран (ПК-с) в составе: корпус, вентиль запорный, пожарный рукав, ствол

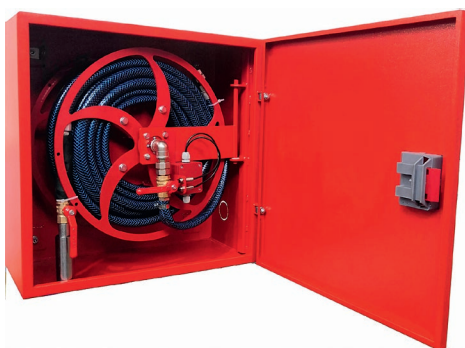
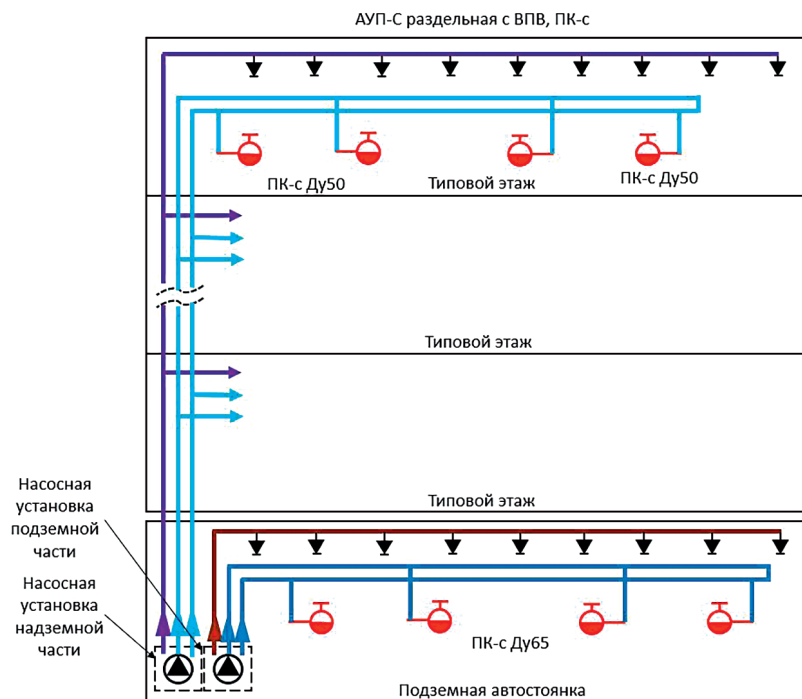


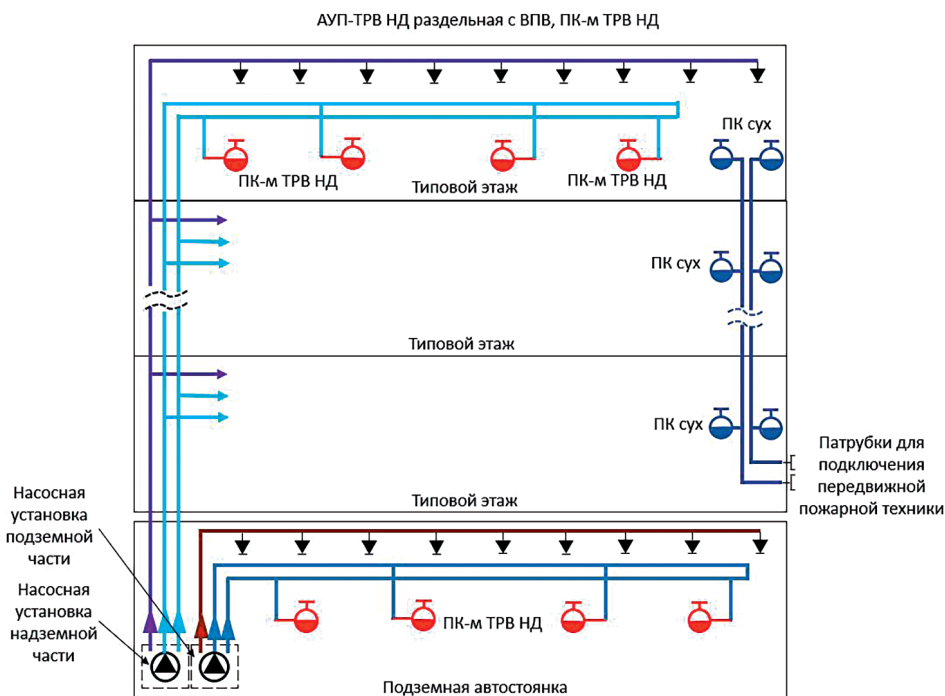
Рис. 4. Малорасходный пожарный кран для системы тушения тонкораспыленной водой низкого давления (ПК-м ТРВ НД). Состав шкафа: корпус, вентиль запорный, катушка с пожарным рукавом, ствол



Рис. 5. Малорасходный пожарный кран для системы тушения тонкораспыленной водой высокого давления (ПК-м ТРВ ВД). В корпусе размещается катушка с пожарным рукавом высокого давления, а вместо пожарного ствола используется специальный пистолет-распылитель



■ Рис. 6. Вариант 1: классическая система пожаротушения с двумя насосными установками, пожарными кранами среднего расхода, пожарный водопровод и спринклерная система – раздельные



■ Рис. 7. Вариант 2: АУП с тонкораспыленной водой низкого давления, с двумя насосными установками, пожарными кранами малого расхода (ПК-м ТРВ НД), пожарный водопровод и спринклерная система – раздельные, сухотруб для пожарной техники

Шаг 2. Далее необходимо определиться – применить совмещенную систему пожаротушения и внутреннего пожарного водопровода или раздельную.

Шаг 3. Решить, использовать ли отдельные насосные установки для надземной и подземной части или одну общую (для этого варианта необходимо разработать СТУ).

Шаг 4. Для системы с ТРВ высокого давления есть еще опция – использовать традиционные пожарные шкафы среднего (ПК-с) или же малого расхода (ПК-м). В первом случае требуется отдельная насосная станция.

Если учесть все опции, набирается с десяток схем пожаротушения, которые можно применить в нашем здании, но подробно рассмотрим только три из них.

ВАРИАНТ 1. Традиционная спринклерная система (АУП-С), состоящая из двух независимых систем – для надземной и подземной частей с применением двух насосных станций.

Системы раздельные, трубопроводы пожарного водопровода и спринклерной системы не имеют общих участков. Поскольку тонкораспыленная вода не используется, то применяются пожарные краны среднего расхода (ПК-с), в надземной части с условным диаметром подключения 50 мм, в подземной части – 65 мм.

ВАРИАНТ 2. Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой низкого давления (АУП-ТРВ НД) с двумя насосными станциями (для надземной и подземной частей). Системы раздельные. Пожарные краны – малорасходные (ПК-м) низкого давления.

Для рассматриваемого здания нормативы требуют дополнительно предусмотреть сухотрубную систему пожарного водопровода (с обычными

Таблица 1

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Стоимость системы, руб.			
Основное оборудование	13 600 000,0	12 600 000,0	93 900 000,0
Трубопроводы, арматура, крепежные материалы, расходные материалы	19 800 000,0	19 600 000,0	90 000 000,0
Монтажные и пуско-наладочные работы	42 700 000,0	41 500 000,0	44 400 000,0
Стоимость системы пожаротушения	76 100 000,0	73 700 000,0	228 300 000,0

пожарными кранами среднего расхода), к которой подключается передвижная пожарная техника.

ВАРИАНТ 3. Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой высокого давления (АУП-ТРВ ВД) на базе одной общей насосной станции высокого давления, которая обслуживает и надземную, и подземную части здания. Такой вариант выбран из-за

высокой стоимости двух насосных станций данного типа. Пожарные краны – малорасходные (ПК-м) высокого давления. Как и во втором варианте, предусматривается сухотруб для подключения пожарной техники.

Проведя расчеты стоимости всех вариантов, получаем следующие данные (табл. 1).

Обратите внимание, что система с ТРВ низкого давления (вариант 2) оказалась даже

чуть дешевле традиционной системы (вариант 1), в то время как ТРВ высокого давления (вариант 3) обойдется в три раза дороже двух других.

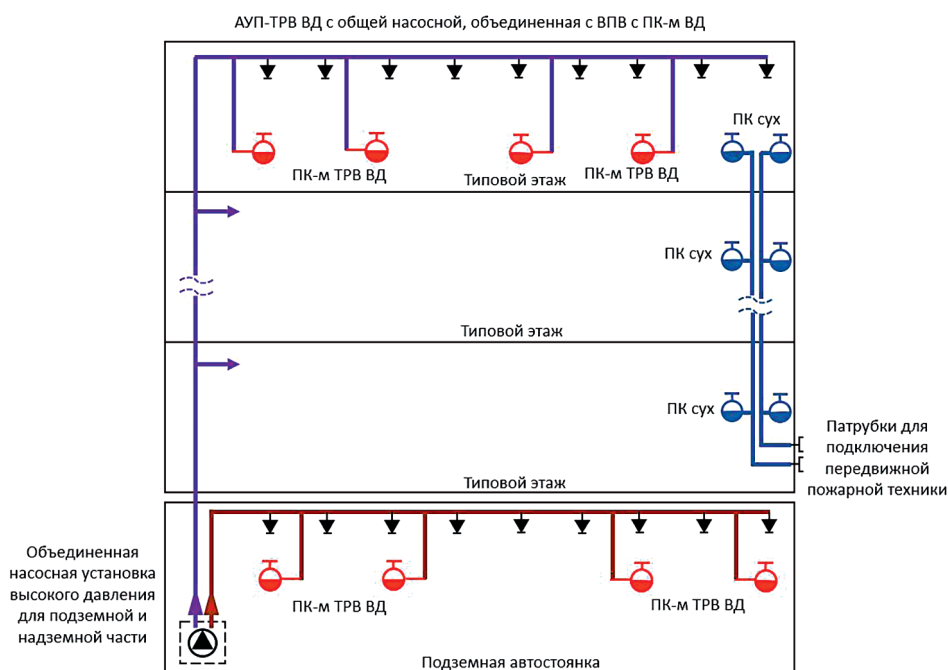
С чем это связано?

В ТРВ НД используются недорогие насосные станции того же класса, что применяются и в обычных системах пожаротушения, поэтому и цены их близки. То же касается и оросителей, разница между стоимостью обычного спринклера и распылителя НД не доходит даже до 10 %. Трубопроводы в первых двух вариантах применяются из одинаковых недорогих материалов, а поскольку диаметры труб в системе ТРВ НД меньше, то и общие расходы на трубопроводы и монтаж оказались немного, но ниже.

А вот насосная установка ТРВ ВД многократно дороже конкурентов из первых двух вариантов. То же касается пожарных кранов, спринклеров и трубопроводов из нержавеющей стали, даже несмотря на их меньшее количество. Это и приводит к такой заметной итоговой разнице в цене систем.

Во второй части статьи оценим влияния других факторов, влияющих на итоговую стоимость.

Окончание статьи читайте в следующем номере.



■ Рис. 8. Вариант 3: АУП с тонкораспыленной водой высокого давления, одной насосной установкой, пожарными кранами малого расхода высокого давления (ПК-м ТРВ ВД), пожарный водопровод и спринклерная система – объединенные, сухотруб для пожарной техники