

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

Окончание. Начало см. «АВОК» № 2, 2025.

Дополнительные факторы, влияющие на итоговую стоимость системы пожаротушения

Площадь помещений насосных установок

Помещения насосных установок традиционной спринклерной системы и ТРВ низкого давления (варианты 1 и 2) имеют очень близкие габариты. Это связано с тем, что в обоих случаях используются одни и те же центробежные насосы, а трубопроводы обвязки сопоставимы по размеру. Кроме того, значительные нормативные расстояния вокруг оборудования для его обслуживания и ремонта дополнительно размывают разницу в площадях помещений.

На размер помещения в большей степени влияет то, насосное оборудование какого производителя было выбрано.

Напомним, что в статье рассматриваются три схемы пожаротушения.

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

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 – отдельные, сухотруб для пожарной техники.

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.



Рис. 9. Насосная установка ТРВ ВД

Ситуация меняется, когда рассматривается насосная установка ТРВ высокого давления. Ее конструкция построена на других принципах, что и делает ее значительно компактнее (табл. 2).

Видим, что производители установок ТРВ ВД обоснованно говорят об экономии площадей насосных помещений.

Площадь под шахты

Переходим к определению размеров шахт для трубопроводов пожаротушения в надземной части здания (табл. 3).

Водоочистка для систем пожаротушения ТРВ

Механические примеси и минеральные осадки, встречающиеся в воде, попадая в систему пожаротушения с тонкораспыленной водой, могут забить мелкие отверстия в распылителях и вывести из строя установку. Даже несмотря на применение фильтров на трубопроводах, игнорировать защитные мероприятия не рекомендуется, ведь их стоимость

Таблица 2

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Описание	Две насосные установки с центробежными насосами	Две насосные установки с центробежными насосами	Одна насосная станция высокого давления с плунжерными (поршневыми) насосами
Габариты помещения насосной, мм	7000×4000	7000×4000	3000×3000
Площадь, м ²	28,0	28,0	9,0
Упрощенный 3D-вид			

ничтожна по сравнению с ценой ремонта системы.

Применяются два способа защиты:

- предусмотреть станцию водоподготовки для нужд пожаротушения;
- разместить емкость с заранее подготовленной водой.

Мы остановили свой выбор на станции водоподготовки, стоимость которой примем за 2,5–3,0 млн руб.

Система электроснабжения насосных установок

Насосные установки традиционной АПТ и ТРВ НД очень близки по потребляемой мощности, а вот насосная ТРВ ВД радикально отличается от них, в нашем случае – в прямом смысле словосочетания «на порядок».

В расчете стоимости (табл. 4) учтем следующий состав – автоматы в панели противопожарных устройств в ВРУ, а также кабельные линии от ВРУ до шкафа управления насосной. Длину одной линии условно примем за 100 м. Комплект автоматизации и автоматический ввод резерва (АВР) расположен в щите

насосной станции и входит в его стоимость.

Система отвода воды после срабатывания

В соответствии с СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические»: «6.9.26. Необходимо предусмотреть организационные и/или технические мероприятия по удалению ОТВ (огнетушащее вещество) после срабатывания водяных и пенных АУП».

В качестве технических средств отвода воды из надземной части используются трапы, размещаемые в коридорах, система горизонтальных участков и стояков, из которых вода выводится в наружные сети.

Для нашего объекта принимаем, что для традиционной спринклерной системы используются технические средства, а для систем с ТРВ, где расход значительно меньше, можно обойтись организационными мероприятиями (инструкции, уборочный инвентарь, просушка и проветривание и т. п.).

Таблица 3

Размеры шахт трубопроводов надземной части

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Размер шахт			
Площадь шахт на одном этаже, м ²	0,0675	0,1065	0,052
Площадь шахт на всех надземных этажах, м ²	0,7425	1,1715	0,572

Примечание: указан размер по внутреннему контуру ограждений шахт.

В стоимости АУП-С (табл. 5) учтены трапы в коридорах, трубопроводы, фасонные изделия, изоляция, а также монтажные работы.

Пожарный резервуар

Описываемое здание размещается в центре Москвы в районе с развитой инженерной инфраструктурой, поэтому сложностей с получением технических условий с необходимым расходом на водоснабжение не было.

Но сделаем допущение, что это не так, поэтому предусмотрим пожарный резервуар, разместив его в подземной части. Он представляет собой замкнутое монолитное помещение, покрытое гидроизоляцией.

Объем пожарного резервуара зависит от расхода городской воды, наличия двухуровневого хранения автомобилей, длительности тушения и других факторов, но для большинства гражданских зданий можно ориентироваться на 100–250 м³.

Резервуар оснащается трубопроводами забора воды на пожаротушение (опускаются в приямок), заполнения (с поплавковыми клапанами), переливным трубопроводом, а также опорожнения (выходит из приямка).

В нашем расчете (табл. 6) учтем, что под нужды резервуара необходимо выделить помещение площадью 50 м².

Остальные расходы, которые одинаковы для всех видов

пожаротушения, учитывать не будем.

Итоговый расчет и выводы

Соберем все расходы в общую таблицу и сравним полученный результат (табл. 7).

После учета всех дополнительных расходов цена варианта 1 заметно выросла, увеличив разницу с вариантом 2. Что касается варианта 3, то его отрыв от конкурентов уменьшился, но остался велик.

Несмотря на то что подробно в статье рассмотрены только три варианта схем пожаротушения, приведем график сравнения всех возможных вариантов системы (рис. 12):

- АУП-С, раздельная, с ПК-с – традиционная спринклерная система, отдельная от пожарного водопровода с применением среднерасходных пожарных кранов (1);
- АУП-С, совмещенная, с ПК-с – традиционная спринклерная система, совмещенная с пожарным водопроводом с применением среднерасходных пожарных кранов (2);
- ТРВ НД, раздельная, с ПК-с – система с тонкораспыленной водой низкого давления, отдельная от пожарного водопровода с применением среднерасходных пожарных кранов (3);
- ТРВ НД, совмещенная, с ПК-с – система с тонкораспыленной водой низкого давления, совмещенная с пожарным водопроводом с применением среднерасходных пожарных кранов (4);
- ТРВ НД, раздельная, с ПК-м – система с тонкораспыленной водой низкого давления,

Таблица 4

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Мощность насосных, кВт	25,0	23,0	270,0
Стоимость системы электроснабжения, руб.	454 000	454 000	3 757 000

Таблица 5

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Стоимость системы отвода воды, руб.	4 470 000	–	–

Таблица 6

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Общая площадь пожарного резервуара, м ²	50,0	–	–
Цена за м ² потерянной площади, руб.	150 000,0	–	–
Цена потерь полезной площади, руб.	7 500 000,0	–	–
Отделка и оснащение резервуара, руб.	2 500 000,0	–	–
Итого по резервуару, руб.	10 000 000,0	–	–

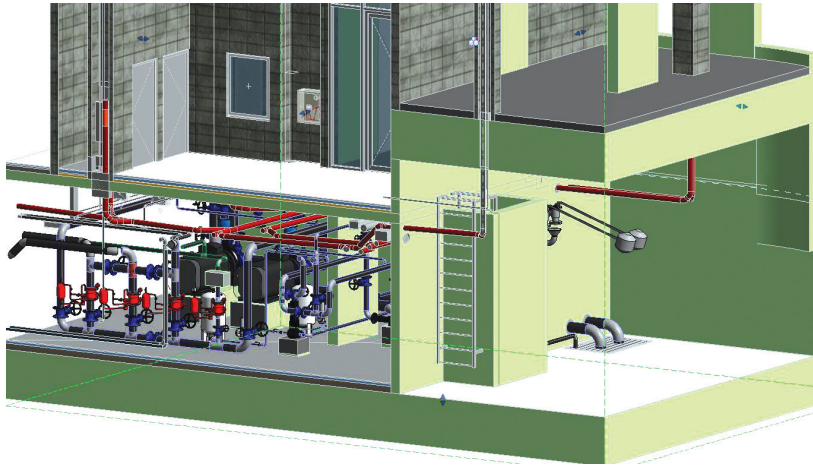


Рис. 10. Пример пожарного резервуара (пустое помещение в правой части изображения)

отдельная от пожарного водопровода с применением малорасходных пожарных кранов (5);

- ТРВ НД, совмещенная, с ПК-м – система с тонкораспыленной водой низкого давления, совмещенная с пожарным водопроводом с применением малорасходных пожарных кранов (6);
- ТРВ ВД, отдельная, с ПК-с – система с тонкораспыленной водой высокого давления, а также отдельная система пожарного водопровода с собственной независимой насосной с применением среднерасходных пожарных кранов (7);
- ТРВ ВД, отдельная, с ПК-м – система с тонкораспыленной водой высокого давления, отдельная от пожарного водопровода с

применением малорасходных пожарных кранов высокого давления (8);

- ТРВ ВД, совмещенная, с ПК-м – система с тонкораспыленной водой высокого давления, совмещенная с пожарным водопроводом с применением малорасходных

пожарных кранов высокого давления.

Отметим, что:

- 1) совмещенные системы по сравнению с отдельными имеют меньшую протяженность трасс, поэтому и их стоимость ниже. Однако в большинстве случаев заказчики и экспертиза настаивают на применении отдельных систем;
- 2) системы с тонкораспыленной водой низкого давления отличаются более низкой стоимостью по следующим причинам:
 - для ТРВ НД используются те же недорогие насосные установки, что и в традиционных системах (АУП-С), поэтому их стоимость почти одинаковая;
 - при этом в системах ТРВ НД и АУП-С общая длина труб близка, но в варианте с ТРВ НД используются трубы меньшего диаметра, что и делает стоимость разводки и системы в целом ниже;
- 3) ТРВ высокого давления в несколько раз дороже традиционных систем и систем ТРВ низкого давления из-за высокой стоимости всех элементов системы. Меньшая площадь насосной и шахт не

Таблица 7

Наименование	Вариант 1 АУП-С	Вариант 2 АУП-ТРВ НД	Вариант 3 АУП-ТРВ ВД
Стоимость системы пожаротушения, руб.	76 100 000,0	73 700 000,0	228 300 000,0
Потери полезной площади насосной и шахт, руб.	4 311 000,0	4 375 500,0	1 435 500,0
Система водоподготовки, руб.	–	2 500 000,0	2 500 000,0
Система электроснабжения, руб.	454 000,0	454 000,0	3 757 000,0
Система отвода воды после срабатывания, руб.	4 470 000,0	–	–
Резервуар (потери полезной площади и оснащение резервуара), руб.	10 000 000,0	–	–
Суммарные расходы, руб.	95 335 000,0	81 029 500,0	235 992 500,0

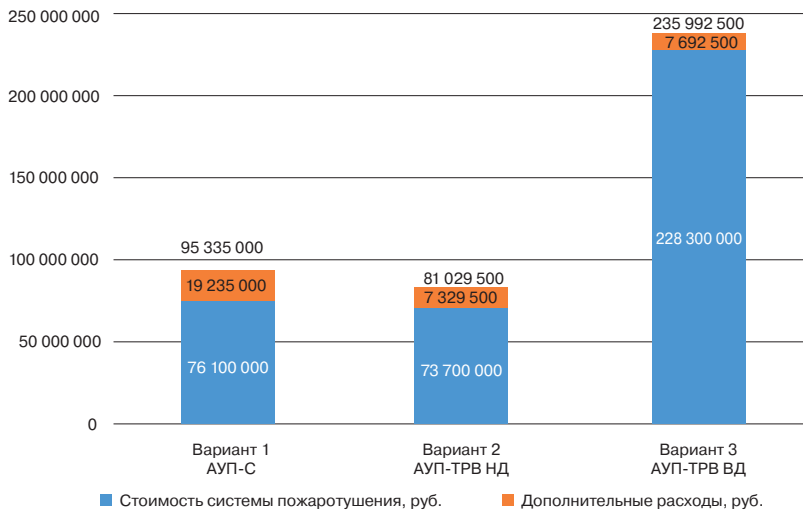


Рис. 11. Стоимость систем пожаротушения с учетом дополнительных расходов

оказывает значимого влияния на общие расходы.

Выводы

Сильным противником традиционной спринклерной системы оказалась ТРВ низкого давления, поэтому ее нужно обязательно включать в сравнительный анализ при выборе оптимального варианта пожаротушения.

Сухие цифры не говорят в пользу системы с ТРВ высокого давления. Однако не торопитесь делать выводы. Для относительно стандартных зданий

применение этих систем действительно не выглядит экономически привлекательно.

Однако ситуация меняется, когда накладываются ценностные, технические и эстетические ограничения.

Рыночной нишей для ТРВ ВД могут являться:

- некоторые высотные объекты, скажем, сверхвысокие. Утверждать с полной уверенностью не беремся, поскольку ценовое сравнение вариантов систем пожаротушения не выполняли, хотя признаем, что это очень интересная задача с неочевидным ответом;

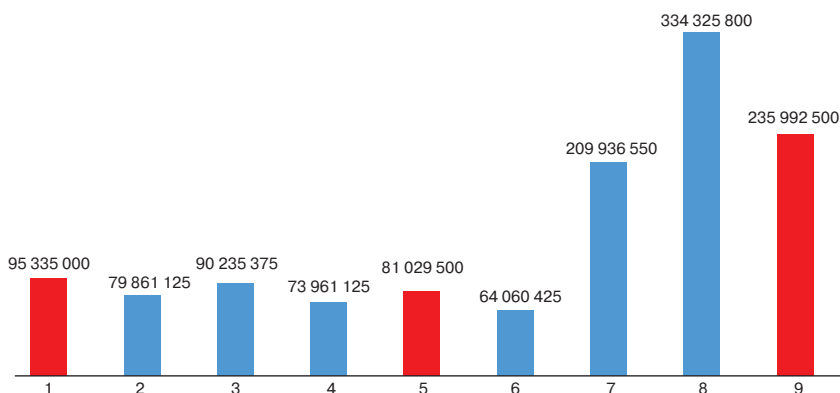


Рис. 12. Сравнение стоимости девяти вариантов систем пожаротушения с учетом дополнительных расходов (красным цветом выделены системы, описанные в статье)

- исторические здания, музеи, галереи и другие подобные объекты, в которых ценность интерьеров и экспонатов не идет ни в какое сравнение со стоимостью системы пожаротушения, поэтому минимизация ущерба обладает первостепенной важностью;
- все объекты, в которых малые последствия от тушения и быстрый возврат объекта в рабочее состояние ценнее всех остальных факторов;
- здания с крайним дефицитом водоснабжения;
- интерьеры с предельными требованиями к эстетике инженерных систем, когда допускается применение только труб из нержавеющей стали небольшого диаметра.

Кстати говоря, существуют уникальные случаи, когда владельцы устанавливали индивидуальные системы ТРВ ВД в своих элитных квартирах, чтобы обезопасить себя не только от пожара, но и от ущерба при его последующем тушении.

Этой статьей мы хотели в очередной раз показать – современные инженерные системы вариативны и сложны. Если к их разнообразию добавить влияние на смежные разделы (в т. ч. на планировочные решения), а также учесть сопутствующие расходы, то «интуитивный» выбор по старинке становится экономически преступным.

Чтобы учесть все факторы, требуется разработать и оценить несколько вариантов инженерной концепции, что, конечно же, повышает трудозатраты и сроки проектирования. Мастерство и опыт проектной компании как раз и состоит в том, чтобы найти баланс, который позволяет получить обоснованный результат сравнения на приемлемых для заказчика условиях.



Ultra — стильный дизайн. Привычное качество

Новые термостатические элементы Ридан TR 9000 серии Ultra



Подробнее:

