



Системы автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой для высоко-стеллажных складов

Введение

В 2017 году в городе Екатеринбурге была принята программа «Екатеринбург — евроазиатский транспортно-логистический узел», целью которой стало создание условий для формирования в Екатеринбурге крупного (евроазиатского) транспортно-логистического узла, способного интегрироваться в международную транспортно-логистическую систему. Ожидаемый результат: превращение логистики в одну из специализаций Екатеринбурга (до трех федеральных грузопотоков будет переориентировано на город, появятся значимые международные потоки).

В рамках реализации этой программы в Екатеринбурге и его окрестностях большими темпами началось строительство крупных складских баз. Собственники выделенных участков в рамках этой программы стараются использовать территорию как можно более рационально, построив складские помещения с максимально возможной вместимостью.

А это означает строительство высоко-стеллажных складов с высотой складирования от 10 до 15 м.

Одна из проблем проектирования таких складов — это грамотное обеспечение помещений инженерными системами, в частности, автоматическим пожаротушением. Единственным нормативным

документом в данной области является СП 241.1311500.2015 «Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические. Нормы и правила проектирования» [1]. Согласно данному документу, высокостеллажные склады должны оборудоваться системой автоматического пожаротушения (АПТ) либо с применением оросителей повышенной производительности, либо с применением внутрискладской системы установки оросителей через каждые 4 м по высоте.

Собственники складских участков стараются использовать территорию как можно более рационально, построив складские помещения с максимально возможной вместимостью

Основной проблемой применения СП 241 [1] является большой расход, необходимый для работы системы (порядка 500–600 м³). Практически все участки, выделенные под строительство складов, находятся вне зоны централизованного водоснабжения, что обуславливает необходимость строительства резервуаров противопожарного запаса воды, объем

Рецензия эксперта на статью получена 16.01.2019 [Expert review on the article received January 16, 2019].

УДК 614.843. Научная специальность: 05.23.04.

Системы автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой для высокостеллажных складов

Оксана Н. Обласова, ведущий инженер ООО «Противопожарная автоматика»; **Ольга Б. Дубровина**, к.т.н., доцент, кафедра водного хозяйства и технологий воды, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ)

В статье обозначены проблемы проектирования высокостеллажных складов. В качестве альтернативы решениям СП 241 [1] предложены решения по оснащению высотных складов системой автоматического пожаротушения (АПТ) тонкораспыленной водой (ТРВ) с применением оросителей принудительного пуска. Рассмотрены принципы работы системы пожаротушения тонкораспыленной водой, преимущества такого решения, названы объекты, на которых система АПТ ТРВ принята к монтажу.

Ключевые слова: высокостеллажный склад, система автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой, спринклер с принудительным пуском, формирователь потока, датчики, извещатели пожарной сигнализации, насосные агрегаты.

UDC 614.843. Number of scientific specialty: 05.23.04.

Automatic fire-extinguishing systems with water mist for high-bay warehouses

Oksana N. Oblasova, Lead Responsible Engineer of "Automatic control of fire protection systems", LLC (Yekaterinburg city); **Olga B. Dubrovina**, PhD, Associate Professor, Department of Water Resources and Water Technology, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU, Yekaterinburg city)

The article outlines the problems of designing high-bay warehouses. As an alternative to SP [The Code of Practice on Design and Construction] No. 241 solutions [1], solutions were proposed for equipping high-rise warehouses with automatic fire extinguishing system (AFExS) with sprayed water (SW) using forced start sprinklers. The principles of operation of the fire suppression system with sprayed water, the advantages of such a solution are considered, the objects on which the APT TRV (AFExS with SW) system is accepted for installation are named.

Key words: high bay warehouse, automatic fire extinguishing, sprinkler with forced start-up, the shaper of flow, sensors, detectors, fire alarm systems, pumping units.



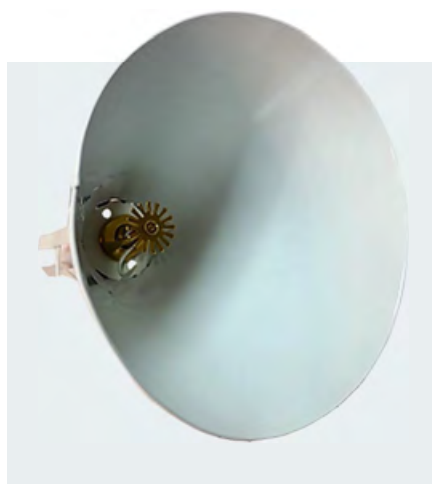
:: Рис. 1. Ороситель с принудительным пуском

которых предусматривает хранение не только расхода на автоматическое пожаротушение, но и объём расхода наружного пожаротушения — как правило, это ещё 600–700 м³ воды. В рамках плотной застройки территории резервуары общим объёмом 1100–1300 м³ зачастую разместить довольно сложно.

Ещё одна проблема заключается в том, что насосное оборудование, способное организовать подачу воды 500–600 м³/ч, очень дорогое (2–3 млн руб. за комплект), энергозатратное (220–250 кВт) и весьма тяжёлое (2,0–2,5 т).

В качестве альтернативы решениям СП 241 [1] можно предложить решение по оснащению высотных складов системой автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой (ТРВ) согласно СТО-СТУ 420541.004 [2] с применением оросителей принудительного пуска (рис. 1).

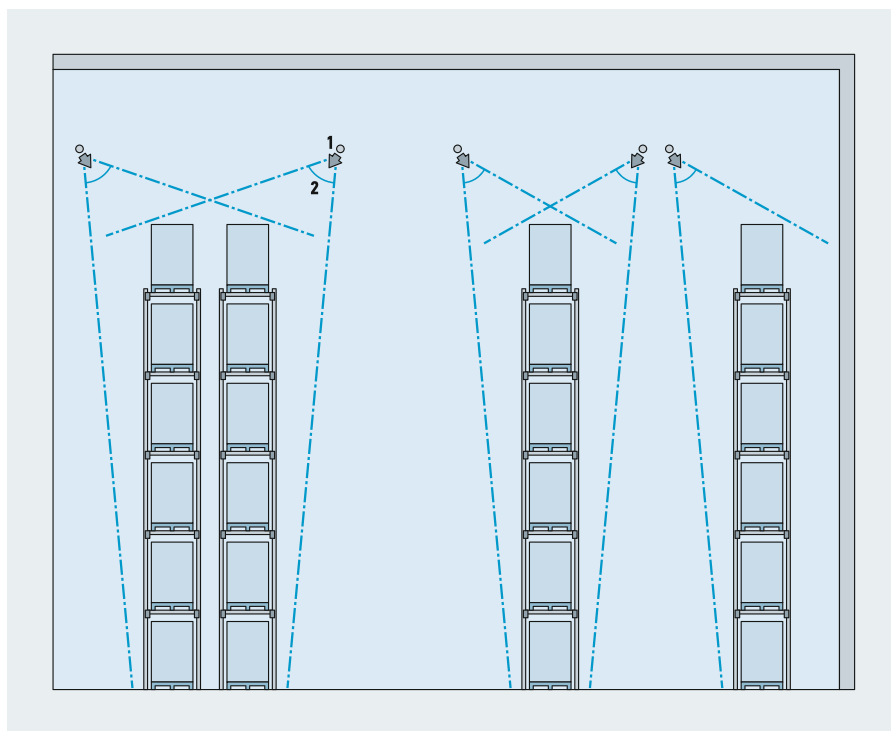
Принцип работы системы при данном решении следующий. Спринклер с принудительным пуском оснащён стандартной термоколбой и нагревательным элементом, а в зоне установки стеллажей ещё и формирователем потока (рис. 2), с помощью которого вода подаётся непосредственно на стеллаж. Размещение оросителей согласно СТО-СТУ (Стандарт организации в части специальных технических условий) 420541.004 [2] отлича-



:: Рис. 2. Ороситель с принудительным пуском и формирователем потока

ется от обычного расположения в виде «сетки» над защищаемым помещением. Оросители расположены в проходах между стеллажами с расстоянием не более 2 м, причём высота расположения трубопровода и угол поворота оросителя на трубопроводе для равномерного орошения всей поверхности стеллажа определяется графически на разрезе помещения (рис. 3). Такое расположение оросителей позволяет надёжно защитить всю поверхность стеллажа в случае пожара.

В дежурном режиме система пожаротушения контролируется датчиками и извещателями пожарной сигнализации. Датчики закреплены в два или три яруса на стеллаже в зависимости от высоты складирования, а также под перекрытием.



:: Рис. 3. Схема расположения магистральных трубопроводов и оросителей системы АПТ ТРВ с принудительным пуском (1 — ороситель; 2 — формирователь потока)

Это позволяет надёжно контролировать все уровни стеллажа и обнаружить очаг пожара в кратчайшие сроки.

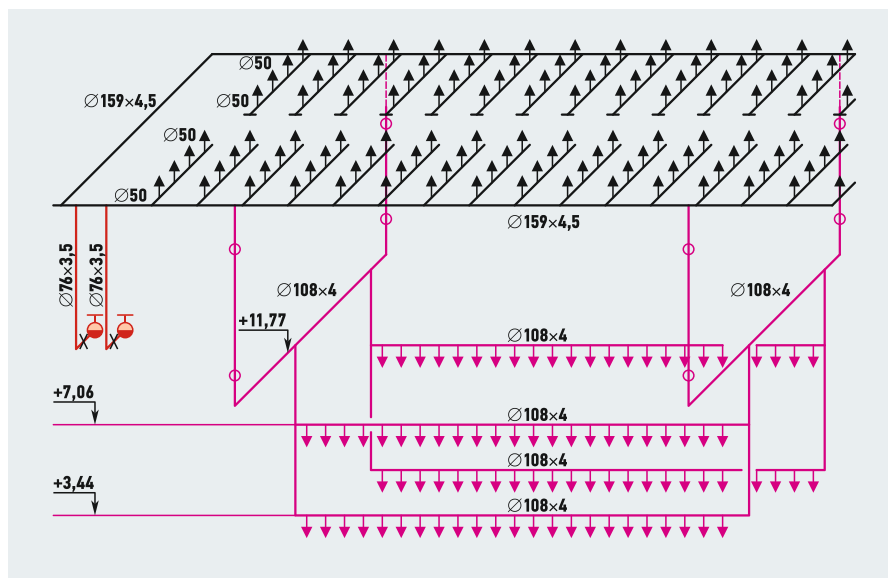
При подаче пускового импульса на нагревательный элемент оросителя от пожарных извещателей термоколба разрушается, и происходит подача воды к очагу возгорания. За каждым из датчиков закреплена зона вскрытия из датчиков в количестве десяти штук. Это означает, что при обнаружении пожара датчиком на каком-либо уровне по сигналу принудительно вскрыется десять оросителей, что позволит как локализовать пожар, так и предотвратить его распространение.

Одновременно пусковой импульс подаётся на запуск насосных агрегатов и других сигналов на сопутствующие инженерные системы согласно алгоритму. Запуск насосных агрегатов контролируется дополнительно манометром во избежание ложных срабатываний системы. При отсутствии падения давления в системе насосные агрегаты продолжают находиться в дежурном режиме.

Необходимо отметить, что элемент электропуска не влияет на обычную работу спринклера. При воздействии пороговой температуры в зоне спринклера произойдёт его штатный запуск, а также пуск насосов через узел управления по падению давления в системе.

Преимущества такого решения достаточно наглядны и экономически обоснованы следующими выгодами:

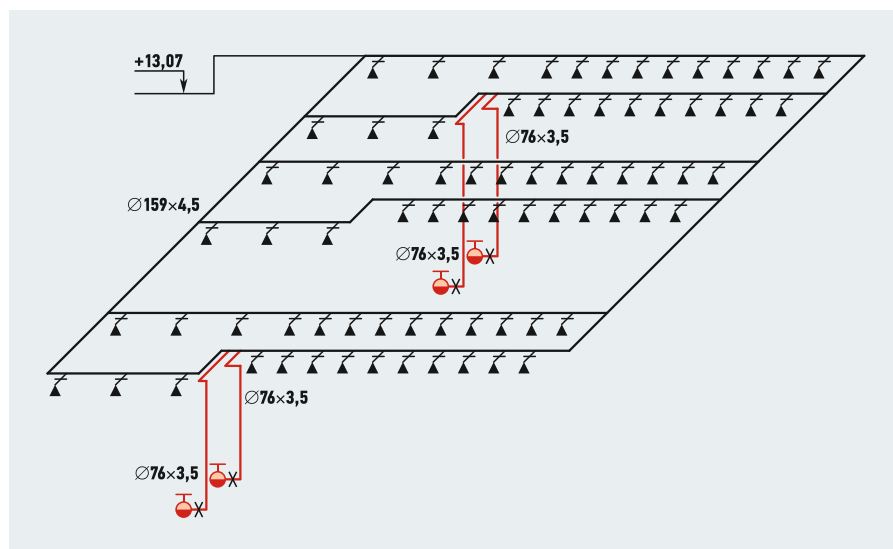
- **повышенная надёжность системы** (подача воды начинается по сигналу пожарного извещателя, тогда как обычная спринклерная система срабатывает в случае разрушения теплового замка при достижении пороговой температуры, что происходит, как правило, лишь когда очаг пожара уже достаточно велик для локализации и тушения);
- **ресурсосбережение** (расход воды для работы системы в три раза ниже — 180 против 500 м³ в случае обычной спринклерной системы, что позволяет построить резервуар гораздо меньшего объёма);
- **сокращение размера ущерба** (система ТРВ после пожара не требует отвода воды, так как мелкие капли ложатся на поверхности «туманом», и их достаточно убрать пылесосом, при этом продукция, хранящаяся на складе, не подвергается воздействию воды и остаётся сухой);
- **энергосбережение** (насосное оборудование меньшей мощности — 75 кВт против 250 кВт, стоимости — 0,8 млн руб. против 2 млн руб., а также веса — 800 кг против 2000 кг);
- **снижение металлоёмкости** (количество трубопроводов, необходимых для работы системы, в два раза меньше по сравнению с применением обычной спринклерной системы);
- **экономичность** (количество оросителей в 2,5–3 раза меньше);



:: Рис. 4. Фрагмент схемы обычной системы АПТ с внутрительными оросителями

- **расширенные возможности** (данная система может защищать помещения складов высотой до 30 м с высотой складирования до 15 м);
 - **отсутствие необходимости разработки СТУ** (СТО завода-изготовителя [2] имеет преимущественное применение по сравнению с нормами СП 241 [1]).
- На рис. 4 приведена аксонометрическая схема расположения трубопроводов и оборудования обычной спринклерной системы, а на рис. 5 показано расположение трубопроводов и оросителей системы ТРВ с принудительным пуском.

Применение системы АПТ ТРВ с принудительным пуском на данный момент является наиболее надёжным вариантом защиты высотных складов за счёт ранней локализации и способности потушить очаг в кратчайшие сроки, минимизировав тем самым ущерб



:: Рис. 5. Фрагмент аксонометрической схемы системы АПТ ТРВ с принудительным пуском

На схемах наглядно видно, насколько меньше металлоёмкость и количество оросителей для системы ТРВ по сравнению с системой АПТ, проектируемой согласно нормам СП 241 [1].

Заключение

В итоге применение системы АПТ ТРВ с принудительным пуском на данный момент является наиболее надёжным вариантом защиты высотных складов за счёт ранней локализации и способности потушить очаг в кратчайшие сроки, минимизировав тем самым ущерб. Для арендаторов складских помещений это один из главных критериев при выборе склада, следовательно, применение данной системы защиты является дополнительным привлекательным фактором при поиске арендаторов.

На данный момент система АПТ ТРВ с принудительным пуском спроектирована, получила положительное заключение экспертизы и принята к монтажу на следующих объектах города Екатеринбурга и Свердловской области: складской комплекс с административно-бытовым корпусом (АБК) в Индустриальном парке «Про-Бизнес-Парк» в посёлке Полеводство Чкаловского района Екатеринбурга; складской комплекс с АБК по ул. Испытателей в посёлке Кольцово в Екатеринбурге; здание складского комплекса по адресу: Екатеринбург, ул. Лукиных, д. 16/2. ●

1. СП 241.1311500.2015. Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические. Нормы и правила проектирования. — М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2015. 11 с.
2. СТО-СТУ 420541.004. Автоматические установки водяного пожаротушения «АУП-Гефест». Проектирование. — М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2016. 52 с.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (посл. ред.) [Электр. ресурс]. Режим доступа: legalacts.ru. Дата обращ.: 19.09.2018.

References — see page 94.

Automatic fire-extinguishing systems with water mist for high-bay warehouses. Pp. 28–30.

Oksana N. Oblasova, Lead Responsible Engineer of “Automatic control of fire protection systems”, LLC (Yekaterinburg city); **Olga B. Dubrovina**, PhD, Associate Professor, Department of Water Resources and Water Technology, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU, Yekaterinburg city)

1. SP [The Code of Practice on Design and Construction] 241.1311500.2015. *Sistemy protivopozharnoj zashhity. Ustanovki vodjanogo pozharotusheniya vysotnykh stellazhnykh skladov avtomaticheskie. Normy i pravila proektirovaniya* [Fire protection systems. Installation of water fire extinguishing high-rise shelving warehouses automatic. Design rules and regulations]. Moscow. FGU VNIPO MChS Rossii [Federal State-Financed Establishment “All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”]. 2015. 11 p. [In Russian]
2. STO-STU [Organization standard in terms of special technical conditions] 420541.004. *Avtomaticheskie ustanovki vodjanogo pozharotusheniya “AUP-Gefest”. Proektirovanie* [Automatic water fire extinguishing units “AEU-Gefest”. Design]. Moscow. FGU VNIPO MChS Rossii [Federal State-Financed Establishment “All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”]. 2016. 52 p. [In Russian]
3. *Federal’nyj zakon ot 22.07.2008 No. 123-FZ* [The Federal Act of the Russian Federation No. 123 of July 22, 2008]. *Tekhnicheskij reglament o trebovaniyakh pozharnoj bezopasnosti (posl. red.)* [Technical regulations on fire safety requirements (last edition)]. Web-source: legalacts.ru. Access data: September 19, 2018. [In Russian]