



Пожаротушение в ЦОДе

Откажитесь от штампов

Современные технологии позволяют остановить пожар в дата-центре в момент его возникновения, когда ущерб от него практически равен нулю. Но, стремясь к сверххранёму обнаружению пожара, мы рискуем часто получать ложные сигналы, а реагируя позже, можно упустить ситуацию из-под контроля... Какие решения позволяют найти компромисс?

Пожары в дата-центрах чреваты огромным прямым ущербом, связанным с потерей данных и дорогостоящего ИТ-оборудования. Но не только. Вследствие пожара в крупном дата-центре в Азербайджане в 2017 г. почти на 7 ч население целой страны потеряло доступ в интернет – зайти в Сеть можно было только с мобильных устройств¹. Есть данные о сбоях в работе устройств Samsung (в основном «умных» телевизоров) в апреле 2014 г., которые могли быть связаны с произошедшим в тот же день² пожаром в дата-центре в южнокорейском Квачхоне. После пожара, случившегося в 2013 г. в дата-центре округа Макомб (шт. Мичиган, США), главе округа пришлось объявить чрезвычайное положение – был потерян доступ к ресурсам муниципального управления и базе данных государственных услуг, даже телефонная связь в офисе главы округа была отключена на несколько дней³. Пожар в дата-центре Shaw Communications Facility в Калгари (Канада) в 2012 г. привел к отключению сервисов многих государственных услуг и вызвал задержки сотен плановых операций в местных больницах⁴.

Когда тушить пожар?

Чтобы избежать тяжелых последствий, нужно трезво и практично готовиться к возможности пожара – правильно проектировать, строить и эксплуатировать дата-центры, оснащая их современными системами противопожарной защиты с учетом не только нормативных требова-

ний, но и закономерностей развития и тушения реальных пожаров.

У специалистов по пожарной тактике есть поговорка: «Любой пожар можно потушить одной ложкой воды, если знать куда, а главное – когда ее вылить». Действительно, возгорание обычно начинается с аварийной ситуации – короткого замыкания, разогрева платы, перегрузки кабельной линии. Температура растет, изоляция перегревается, начинается пиролиз пластика или резины – появляется дымок, за ним тление... этот процесс нарастает медленно, и важно, что в самом начале он невелик по масштабам. Если в этот процесс не вмешаться, тление переходит в открытое горение, и оно начинает бесконтрольно усиливаться.

Пламя распространяется путем прогрева окружающих горючих материалов с их последующим воспламенением. Следовательно, чем больше очаг пожара, тем больше тепла он выделяет – и тем быстрее растет.

Понятно, что проще всего ликвидировать пожар в первые минуты его развития, когда площадь очага пожара, его тепловыделение и скорость распространения минимальны. Недаром в учебниках по пожарной тактике большое внимание уделяется скорости сборов и выезда пожарных подразделений по тревоге, скорости боевого развертывания и проведения разведки – это позволяет «перехватить» возгорание тогда, когда справиться с ним легче всего.

Теоретически оптимальным временем для вмешательства является период до фактического

Василий Углов,
технический директор,
Marioff Russia

¹ <https://www.datacenterdynamics.com/critical-environment/data-center-fire-kills-internet-in-azerbaijan/95227.article>.

² <https://www.cbsnews.com/news/report-samsung-fire-caused-outages-on-devices-smart-tvs>.

³ <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2013/04/19/michigan-county-offline-after-data-center-fire>.

⁴ <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2012/07/16/data-center-fire-disrupts-calgary>.

начала горения. Если знать, где в следующую минуту воспламенится кабель, то предотвратить пожар будет легче: отключить нужный сервер или плату, обесточить кабельную линию – вылить в нужное место ту самую «ложку воды», – и пожар не возникнет.

И благодаря современным технологиям теперь есть такая возможность! Применение высокочувствительных адресных установок пожарной сигнализации, в частности аспирационного типа, позволяет дать сигнал тревоги даже до появления видимого дыма, в момент начала выделения продуктов термического разложения изоляции перегретых кабелей. Если персонал дата-центра быстро и четко среагирует на сигнал, то можно успеть вживую полюбоваться на начало процесса тления перегретого кабеля – и принять нужные меры, предотвратив возгорание.

Но пожар ли это?

Можно подумать, что автоматизация этого процесса устранил ненадежность «человеческого фактора» и повысит безопасность... Но не все так просто. Чем чувствительнее пожарный датчик, тем раньше он обнаруживает пожар, но тем больше вероятность ложного срабатывания. Причинами «ложняков» могут быть запыленность, химические загрязнения, электромагнитные поля – избавиться от рисков ложного срабатывания нельзя. Специальные средства борьбы с ложными срабатываниями (как аппаратные, так и программные) существуют и с успехом применяются – но, как правило, они приводят к загромождению чувствительности датчиков и замедляют обнаружение пожара. Или мы «ловим» пожар рано, но рискуем часто получать ложные сигналы, или обнаруживаем пожар очень достоверно, но на более поздних стадиях.

Если на сигнал о пожаре реагируют люди, то ложные срабатывания не являются большой проблемой. Быстро выяснить, что именно происходит в конкретной электрощитовой или серверном шкафу, нетрудно для хорошо обученного сотрудника. Но если на пожар реагирует автоматическая установка пожаротушения, все становится сложнее.

Традиционно дата-центры защищаются автоматическими установками газового пожаротушения (АУГП). Современные газовые составы – эффективное средство, безопасное для деликатного оборудования дата-центров.

Но АУГП дороги, и, что самое важное, большая часть их стоимости – это стоимость газа. При получении сигнала о пожаре установка пожаротушения не открывает подачу газа сразу, а обеспечивает задержку срабатывания для проведения эвакуации, и уже потом заполняет помещение газом. Это значит, что персонал дата-центра в случае пожарной тревоги в первую очередь покидает защищаемые помещения, следит за тем, чтобы двери после эвакуации были плотно закрыты (чтобы газ не улетучился из защищаемого объема), и после этого вызывает пожарную охрану, сотрудники которой в изолирующих противогазах должны проникнуть в горящее помещение и выяснить, что, собственно, в нем происходит.

Поэтому, когда пожарная сигнализация выдает сигнал «Пожар!», собственник объекта в первую очередь... платит миллионы рублей за перезарядку установки пожаро-

тушения, поскольку выпущенный газ нельзя опять собрать в баллоны. И только после срабатывания АУГП можно, наконец, начать выяснять, ложное ли это срабатывание или реальное возгорание. С точки зрения служб эксплуатации приемлемым решением было бы эксплуатировать установки газового пожаротушения только в ручном режиме, отключив автоматику, но это впрямую запрещено нормативами.

Казалось бы, когда чувствительные датчики сообщили о пожаре, у нас есть несколько драгоценных минут, чтобы прибыть на место тревоги, выяснить, что происходит, и элементарными действиями предотвратить беду, но персонал обязан срочно эвакуироваться из помещения.

А если тушить водой?

Возможны и другие решения. Установки пожаротушения тонкораспыленной водой (АУП ТРВ) используют, как следует из их названия, чистую воду. Эффективность воды в полной мере проявляется при распылении ее в виде струй водяного тумана – они перемешивают пламя, насыщают его парами воды, снижают температуру в зоне горения, осаждают дым и защищают от прогрева окружающее оборудование. Тонкая водяная пыль, висящая в воздухе, поглощает тепловое излучение, не давая пожару распространяться. Ущерб от воздействия воды на оборудование минимален – водяная пыль, оседающая на поверхностях, накапливается медленно. При этом чистая вода обладает важным преимуществом – она безопасна для людей. Этот очевидный факт означает, что срабатывание АУП ТРВ не требует эвакуации персонала и не может помешать ему предпринять срочные действия непосредственно на месте возникновения аварийной ситуации.

А как быть с ложными срабатываниями? Распылять воду – пусть и в виде тонкого тумана – на работающие серверы в том случае, если пожара, может быть, и нет вовсе – это не выглядит безопасным решением.

Именно поэтому для АУП ТРВ давно разработаны и успешно применяются спринклерно-дренчерные узлы управления, позволяющие осуществлять двойной контроль срабатывания. Трубопроводная сеть АУП ТРВ в этом случае делится на водозаполненную (от насосной установки до узла управления) и сухотрубную части (от узла управления до распылителей, расположенных в защищаемом помещении). Распылители в таких установках применяются спринклерные, нормально закрытого типа, оснащенные термочувствительной колбой, которая лопается при достижении определенной температуры. Сухотрубная часть в дежурном режиме заполнена воздухом под давлением – закрытые колбы распылители не дают давлению воздуха упасть, а закрытый узел управления держит воду, не давая ей поступать в секцию трубопровода, расположенную в защищаемом помещении.

При получении сигнала «Пожар!» от пожарной сигнализации узел управления открывает подачу воды в трубопровод, но вода не распыляется через оросители, если их термочувствительные колбы не лопнули; и только когда температура достигнет нужного значения, спринклеры открываются и начинают тушить пожар.



Такая технология позволяет отсечь ложные срабатывания, обеспечивая пожарной сигнализации возможность предупреждать о пожаре на сверхранней стадии и при этом начинать тушение только в той ситуации, когда пожар действительно начал развиваться. При случайном разрушении колбы спринклера падение давления воздуха в трубопроводе сигнализирует об этом, но вода на тушение подаваться не будет, поскольку нет сигнала от пожарных датчиков.

Но мы же помним, что тушить пожар эффективнее всего в момент его начала, когда ущерб от него еще равен нулю, а для тушения достаточно минимальных затрат? Можем ли мы ждать, пока колба распылителя прогреется, чтобы начать тушение?

Оптимальный сценарий

Здесь на первый план выходит безопасность тонкораспыленной воды для персонала. АУП ТРВ не требуют эвакуации людей при срабатывании, что позволяет сотрудникам отработать полный цикл действий при получении сигнала «Пожар!»: прибыть на место происшествия, осмотреть оборудование и проанализировать ситуацию, отключить кабельные линии, произвести переключение на резервное оборудование – осуществить вмешательство в нужный момент и с хирургической точностью, не допуская перерастания возгорания в полномасштабный пожар.

Если же действия персонала успехом не увенчаются, горение выйдет из-под контроля и начнет распространяться, то вот на этой стадии спринклеры, прогревшись, начнут распылять водяную пыль. Таким образом, АУП ТРВ выступает в качестве последней линии обороны, блокируя развитие пожара, когда люди не смогли справиться с ним быстро и эффективно, и консервируя ситуацию до прибытия пожарных подразделений. При этом снижение температуры и осаждение дыма, вызванные распылением воды, не только защищают оборудование и конструкции дата-центра, но и обеспечивают безопасные условия для эвакуации персонала (на этой стадии ее уже нужно проводить) и улучшают условия работы пожарных, которые по прибытии должны взять ситуацию под свой контроль.

Следует также отметить, что АУП ТРВ, в отличие от установок газового пожаротушения, не требуют герметичности помещения. Будет ли дверь в машзал закрыта после эвакуации или останется распахнутой – тонкораспыленная вода будет работать одинаково эффективно.

Таким образом, можно разработать систему противопожарной защиты объекта, которая будет оптимально совмещать подсистемы обнаружения и автоматического тушения пожара с организационными мероприятиями, позволяющими обученному персоналу эффективно действовать для минимизации возможного ущерба как в случае реального возгорания, так и в случае ложных срабатываний автоматики.

На практике удастся обеспечить:

- применение высокочувствительных датчиков пожарной сигнализации, обнаруживающих пожар на ранней стадии;
- условия для безопасной работы персонала по ликвидации аварийной ситуации в первые минуты ее развития, когда это наиболее эффективно;
- защиту оборудования дата-центра от ложных срабатываний пожарной автоматики, сведение к нулю затрат на ликвидацию последствий «ложняков»;
- эффективную локализацию и тушение пожара, если остановить возгорание вручную не удалось.

Сочетание квалифицированного персонала, высокочувствительных аспирационных установок сигнализации и надежных систем пожаротушения тонкораспыленной водой высокого давления позволяет минимизировать риски ущерба при самых разных сценариях развития аварийных ситуаций. Это не означает, что такое решение всегда будет оптимальным – в пожарном деле не бывает универсальных решений; важно иметь в арсенале широкий спектр технологий и комбинировать их, анализируя реалистичные сценарии развития событий.

Все, что для этого нужно, – начать мыслить за пределами традиционных решений, не бояться анализировать аварийные сценарии и готовиться к ним и не рассматривать пожарную безопасность как необходимость формально выполнять предписания нормативных документов максимально дешевым способом. **ИКС**