

*В. Афанасьев
руководитель российского
представительства Wagner*

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АСПИРАЦИОННЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Опубликовано в Алгоритме безопасности №6 2016

Аспирационные пожарные извещатели уже дано потеряли статус «экзотического заморского фрукта». Речь не идет о повсеместной замене так привычных всем точечных и линейных дымовых пожарных извещателей. В этой статье предлагается остановиться на ситуациях, когда обнаружение дыма никакими другими способами, кроме применения аспирационных систем, не может быть реализовано. А также на специфических объектах, где другие способы не обеспечивают не только достоверное и своевременное, но и просто обнаружение самого факта пожара.

АСПИРАЦИОННЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ ВНУТРИ И СНАРУЖИ

Основным фактором для раннего обнаружения пожара, безусловно, является дым. Точечные и линейные дымовые пожарные извещатели (ИП) обнаруживают дым, который за счет конвекционных потоков поднимается вверх и достигает мест расположения точечных или пересекает луч линейного ИП. Естественно, что на это нужно время, в первую очередь, чтобы сформировать конвекционные потоки, а во-вторых, чтобы достигнуть достаточной концентрации частиц дыма. Для аспирационных ИП такого времени не нужно. Аспирационный дымовой извещатель - это система, состоящая из анализатора, т. е. блока обработки и системы трубок, забирающих воздух из помещения (*рис. 1*). Места расположения заборных отверстий выбираются по аналогии с местами установки точечных извещателей. Но наличие встроенного вентилятора исключает задержку обнаружения, связанную с формированием конвекционных потоков и достижения определенной концентрации дыма. Таким образом, именно принцип работы аспирационных извещателей позволяет реализовать более раннее обнаружение пожара. Это подтверждено многочисленными испытаниями (*рис. 2*).



Рис. 1. Принцип работы аспирационного извещателя

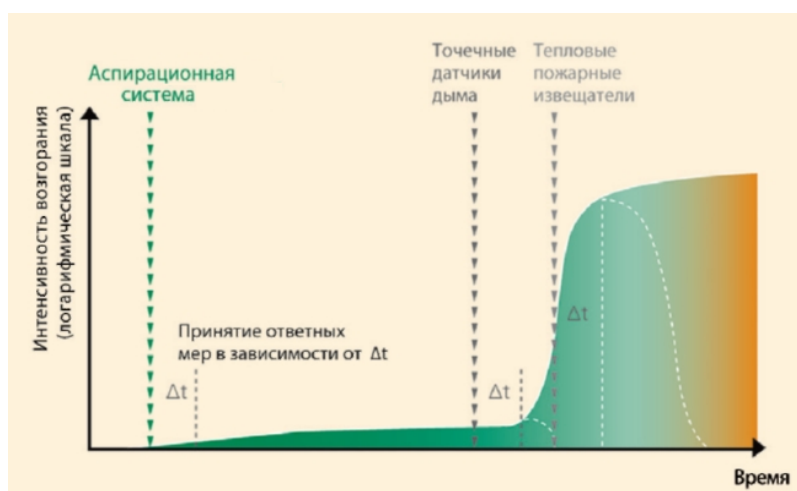


Рис. 2. Сравнение времени обнаружения пожара различными типами пожарных извещателей

Современные аспирационные извещатели могут быть снабжены дополнительными аксессуарами и функциями, такими как удаление конденсата, самоочистка трубной системы, фильтры от пыли и многими другими, актуальность которых становится очевидной при проектировании различных типов объектов.

И еще одна конструктивная особенность, которая во многих случаях делает аспирационные извещатели незаменимыми или создает неоспоримые конкурентные преимущества. Измерительная система извещателя - блок обработки, за счет индивидуального проектирования трубной разводки для забора воздуха, может быть расположена в любом месте, а трубки выведены именно в зоны потенциального пожара. Это дает возможность анализировать

воздух в местах, которые по условиям эксплуатации или по конфигурации данной зоны исключают установку точечных извещателей.

Один такой аспирационный извещатель заменяет сразу большое количество точечных. Введение сложной математики по распознаванию различных типов пожаров в каждый такой извещатель экономически не целесообразно. А вот оснастить один общий блок обработки аспирационного извещателя не представляет проблем. Наличие механизма распознавания типов пожара позволяет свести до минимума вероятность ложных срабатываний. В итоге, за счет высокой чувствительности к дыму и минимальной вероятности ложных срабатываний можно достигнуть повышенной достоверности обнаружения пожара, чего подчас другими техническими средствами никаким способом не получить.

Рассмотрим примеры использования аспирационных извещателей. Для обеспечения пожарной безопасности реального объекта важно не только обеспечить особую защиту для зон и помещений с помощью этой технологии. Важно, чтобы решение особых задач не разрушали единство всей системы противопожарной защиты предприятия, не требовали дополнительных вложений, а логично встраивались и дополняли ее.

Выбор объектов, рассмотренных ниже, не случаен, все они отвечают одному из трех критериев:

- объекты, где аспирационные извещатели являются единственным средством раннего обнаружения пожара из-за условий эксплуатации или мест установки;
- объекты, где точечные извещатели по ряду объективных причин уступают по времени обнаружения пожара аспирационным извещателям;
- объекты, где именно аспирационные извещатели могут исключить факторы, приводящие к недостоверности обнаружения и ложным срабатываниям.

СКЛАДЫ ВЫСОКОСТЕЛЛАЖНОГО ХРАНЕНИЯ

Складирование на многоярусных стеллажах в совокупности с высокой плотностью размещения создает идеальные условия для распространения пожара. Даже товары на верхних ярусах, из-за поднимающихся раскаленных продуктов горения, могут столь сильно нагреться, что за короткое время пламя поднимется от пола до самой крыши!

При этом даже незначительные выбросы сажи и дыма могут загрязнить складированный товар и привести его в негодность.

Тушение пожара на таком складе - очень сложный процесс. И причина тому - узкие проходы, возможность обрушения стеллажей, непредсказуемая

скорость и направление распространения пожара и его интенсивность из-за разного состава складированных товаров.

На таких объектах раннее обнаружение пожара именно в точке его возникновения имеет огромное значение. С этой задачей идеально справляются системы пожарной сигнализации (СПС) на основе аспирационных извещателей.

Защита стеллажа осуществляется через вертикально расположенные аспирационные трубы (рис. 3). Трубы на потолке располагаются между стеллажами.

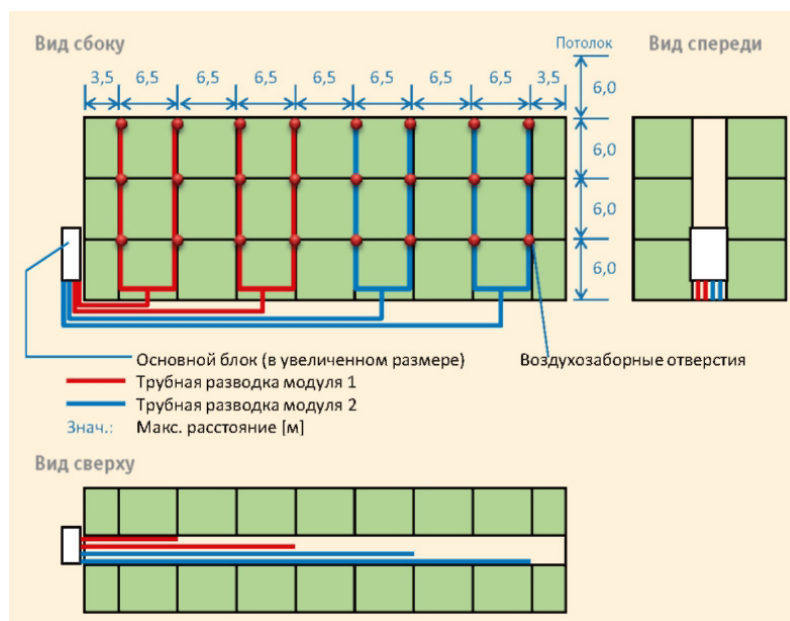


Рис. 3. Пример защиты склада высокостеллажного хранения

Система труб с большим количеством воздухозаборных отверстий позволяет обнаружить пожар в ограниченной зоне как по ширине, так и по высоте каждого конкретного стеллажа, не дожидаясь достижения предельной концентрации дыма под потолком, как это предусматривает использование точечных извещателей. Во многих странах это требование закреплено нормативами.

Благодаря скрытому монтажу с внутренней стороны несущих конструкций стеллажа система трубопровода защищена от механических повреждений. Это важно, поскольку склад постоянно заполняется с помощью автоматизированных погрузчиков, и другие виды извещателей при этом могут быть выведены из строя.

Для удобства сервисного обслуживания основные компоненты - собственно блоки обработки, устанавливаются на легко доступной высоте в торце стеллажей.

Для решения главной задачи, предотвращения развития пожара, СПС на основе аспирационных извещателей обладает всеми необходимыми для этого качествами:

- Высокая чувствительность, обеспечиваемая надежными модулями или блоками обработки, чувствительность которых выбирается в соответствии с конкретными требованиями.
- Устойчивость к ложным срабатываниям благодаря распознаванию примеров пожаров.
- Использование системы очистки воздуха на базе воздушных фильтров для продления срока службы модулей обработки.

СКЛАДЫ-ХОЛОДИЛЬНИКИ

Как это ни парадоксально, склады глубокой заморозки - объекты повышенной пожарной опасности. При низкой температуре хранящиеся материалы более сухие, и, как следствие, их воспламеняемость увеличивается. Дополнительные риски связаны с тлеющими пожарами продуктов питания. Если учесть, что даже незначительное задымление приносит непоправимый вред продуктам питания, то становится очевидным: раннее обнаружение пожара - единственное решение для складов глубокой заморозки.

Конвекционные потоки при низкой температуре очень слабы, и принудительное всасывание воздуха через аспирационные трубки в несколько раз уменьшает время обнаружения пожара по сравнению с классическими точечными или линейными дымовыми извещателями. Кроме того, низкие температуры ограничивают использование стандартных решений. Чувствительные аспирационные извещатели с экономичными детекторными модулями имеют, как правило, рабочий диапазон до -40°C . Это дает возможность установить их непосредственно в камере склада-холодильника и таким образом избежать образования конденсата. Также исключается необходимость сверления отверстий и повреждения теплоизоляции.

И еще одна проблема низких температур - обледенение воздухозаборных отверстий. В современных аспирационных извещателях предусмотрены для этого сразу два решения: дополнительное оборудование для автоматической продувки трубопроводов и крепления для защиты аспирационных отверстий от льда (рис. 4).

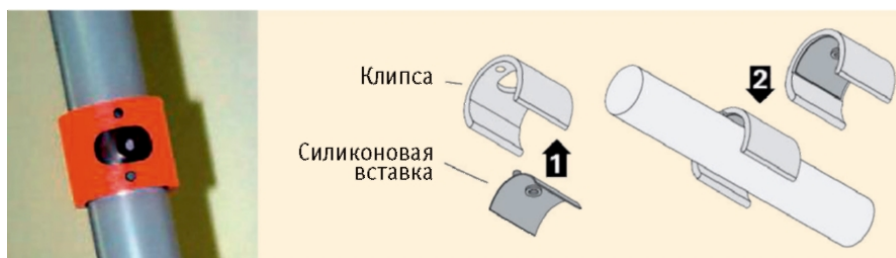


Рис. 4. Аспирационное отверстие: пластмассовая клипса с силиконовой вставкой воздухозаборного отверстия

Если склад глубокой заморозки организован как высокостеллажное хранение, то это двойной довод для применения СПС на основе аспирационных извещателей.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ

Специальные требования к обнаружению дыма в исторических сооружениях сводятся к следующему:

■ Эстетические требования. Точечные пожарные извещатели портят вид исторических интерьеров. Поэтому блоки обработки аспирационных дымовых извещателей устанавливаются в техническом помещении или на верхних этажах, не посещаемых посетителями. В местах размещения обычных точечных дымовых извещателей устанавливаются капилляры, отводящиеся от основной аспирационной трубы, также скрытой от глаз. Заметить капилляры можно, только точно зная, где они находятся. Для этого применяются прозрачные капилляры со специальным тройником штуцером (рис. 5).

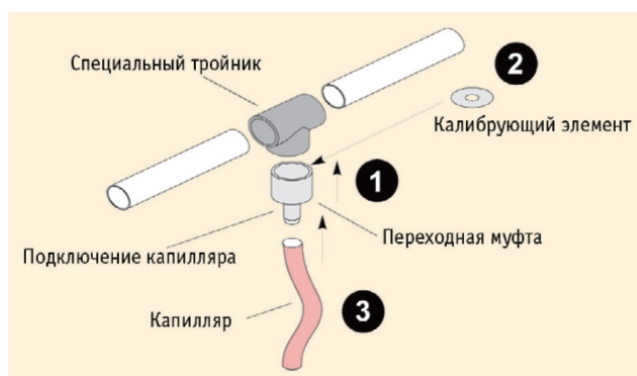


Рис. 5. Схема забора проб воздуха через капилляр

■ Бесшумность. Несколько лет назад были разработаны аспирационные дымовые извещатели с уровнем акустического давления, не превышающим 23 дБ (А), что соответствует звуку от дыхания человека на расстоянии 1 м, такие решения их делают абсолютно незаметными даже при минимальном фоновом уровне.

■ Наилучшая защита благодаря раннему обнаружению дыма. Для исторических объектов даже пожар на площади 1 м² может привести к невосполнимым потерям исторического наследия. Аспирационные системы повышенной чувствительности - оптимальное решение, гарантирующее самое раннее обнаружение дыма.

■ Надежная защита от ложных срабатываний. Действия при эвакуации вследствие ложных срабатываний доставляют много хлопот. В современных аспирационных извещателях уже появляется функция распознавания образцов пожара - прекрасное решение для предотвращения ложных срабатываний.

■ Удобство обслуживания. Установка приборов аспирационных дымовых извещателей в помещениях, не посещаемых посетителями, и в удобном для обслуживания месте упрощает обслуживание. Для стандартных решений обслуживание извещателей требует организацию специальных режимов работы объекта или построения специальных конструкций в случае размещения ИП на высоких потолках, что повсеместно встречается в музеях, театрах, соборах и других исторических зданиях. Добавим, что применяемая в аспирационных извещателях предварительная фильтрация воздуха значительно увеличивает срок эксплуатации.

ЦОДЫ И СЕРВЕРНЫЕ

Очень актуальным направлением применения аспирационных систем на сегодняшний день являются ЦОДы (центры обработки данных) и серверные. Именно СПС на основе аспирационных извещателей отличаются наибольшей приспособленностью к работе в особых условиях помещений ЦОД. В ЦОДах оборудование часто размещено в герметичных стойках с принудительным охлаждением по замкнутому контуру. Любые попытки контролировать появление дыма традиционным способом в самом помещении, где размещены шкафы с оборудованием, обречены на провал. Замкнутый контур охлаждения исключает эту возможность. Но и внутри контура при таких объемах и скоростях перемещаемого воздуха эти средства тоже не помогут - рассчитывать на какие-то конвекционные потоки для использования точечных дымовых ИП не приходится. Система обнаружения дыма с помощью аспирационных дымовых извещателей должна быть адаптирована к конкретной концепции охлаждения (*рис. 6*):

- концепция «холодных» и «горячих» коридоров;
- концепция охлаждения через фальшпол;
- замкнутый цикл охлаждения герметичных шкафов.

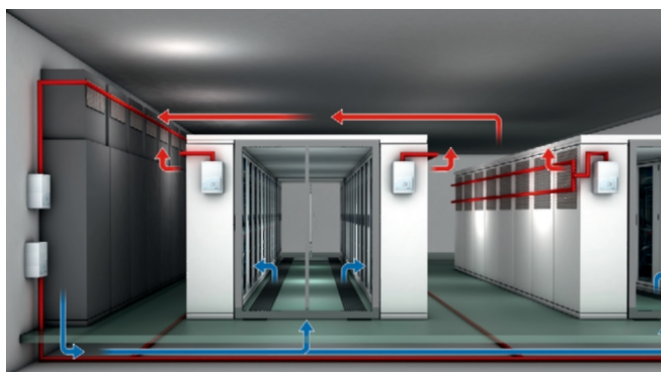


Рис. 6. Схема охлаждения ЦОДа с холодными и горячими коридорами (холодные коридоры - голубым, горячие — красным)

Воздухозаборные отверстия аспирационной системы проектируются следующим образом:

- они располагаются в местах прохождения воздушного потока и подтверждаются соответствующими испытаниями;
- расположение воздухозаборных трубок с учетом необходимости избегать разницы давлений: в одной аспирационной трубе (например, при защите нескольких стоек) или между трубами двухканального извещателя (например, при раздельной защите холодного и горячего коридора одним аспирационным прибором). Свою специфику имеет возгорание кабельных трасс, расположенных в ЦОД. Аспирационные извещатели превосходят самые высокие требования по раннему обнаружению пожара за счет успешного прохождения пиролиз-теста. Выделяющиеся в ходе пиролиза нагретого до 250°С одного метра кабеля частицы вызывают срабатывание аспирационного дымового извещателя.

Поскольку ЦОДы и серверные чаще всего являются частью крупного объекта, особым преимуществом СПС на основе современных аспирационных извещателей является возможность их интеграции в системы безопасности как обычных адресно-аналоговых извещателей.

МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мусоперерабатывающие предприятия и многие цеха промышленных предприятий (например деревообработки) характеризуются большой концентрацией пыли и конденсацией влаги. В этих условиях, до появления аспирационных систем, использование дымовых извещателей, а значит, и своевременное обнаружение пожара если и было возможно, но с низкой эффективностью и минимальной надежностью. Надежные и чувствительные аспирационные извещатели системы контролируют необходимую зону,

оставаясь невосприимчивыми к пыли и конденсату в воздухе. Кумулятивный эффект - дым попадает сразу в несколько отверстий - увеличивает чувствительность и уменьшает время обнаружения. Перед блоком обработки устанавливаются фильтры и сепараторы конденсата. Трехпозиционный шаровой кран и обратный клапан используются для продувки труб сжатым воздухом. Защита от ложных срабатываний также обеспечивается распознаванием образцов дыма и компенсацией дрейфа.

САУНЫ

Две особенности рабочих режимов саун делают использование СПС на основе аспирационных извещателей незаменимой на таких объектах. Прежде всего, это комбинация высоких температур (до 100°C), высокой влажности и наличия паров эфирных масел. Оставить подобные помещения без контроля невозможно, так как в большинстве случаев они находятся в комплексах с большим пребыванием людей - спортивных сооружениях - и являются источником повышенной пожарной опасности. Решить эту проблему можно только используя современные аспирационные системы с функцией распознавания образцов пожаров, системой принудительного охлаждения воздуха, удаления конденсата и предварительной фильтрацией воздуха.

МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ

Сложность обнаружения возгораний на морском транспорте связана с повышенной влажностью в большинстве контролируемых помещений. Использование точечных дымовых ИП затруднено как за счет накапливающегося конденсата на корпусах этих ИП, так и из-за наличия этого конденсата в измерительных зонах этих же ИП. Оседающая соль на электрических схемах ИП очень быстро разъедает контакты и проводники, снижая долговечность и работоспособность. Использование защитных колпаков над точечными ИП и другие ухищрения дают небольшой положительный эффект, а главное, все эти мероприятия обладают только временным эффектом. Поэтому применение аспирационных извещателей в комплексе мер по борьбе с конденсатом - единственное решение для помещений кораблей и яхт. Нельзя забывать и об эстетической стороне, которая важна для пассажирского транспорта и частных судов: скрытая установка - прекрасное решение для интерьеров.

Кроме этих общих ограничений, существуют особенности обнаружения дыма в таких помещениях, как рестораны и машинные отделения. Раннее обнаружение пожара в них без СПС на основе аспирационных извещателей с функцией распознавания образцов пожара, системой принудительного

охлаждения воздуха, удаления конденсата и предварительной фильтрацией воздуха невозможно по причине постоянного формирования ложных срабатываний из-за присутствующих в воздухе посторонних включений: пары масел, чад, пыль и т. п.

Есть еще один «транспортный вопрос», решаемый аспирационными извещателями. Во всех пассажирских салонах поездов за счет вентиляции и кондиционирования формируются достаточно сильные воздушные потоки. В таких условиях для точечных ИП, в отличие от аспирационных, своевременное обнаружение возгораний становится трудновыполнимой задачей. И опять на помощь приходит индивидуальное проектирование системы заборных трубопроводов, применение фильтров и сепарации конденсата. И, что особенно важно, мероприятия по увеличению срока службы (продувка и фильтрация) и удобное место расположения основного прибора делает обслуживание тысяч вагонов простым и удобным.

ЛИФТОВЫЕ ШАХТЫ

Несмотря на то, что лифтовые шахты достаточно маленький объект, к нему сейчас приковано особое внимание контролирующих органов. А даже самая маленькая лифтовая шахта на одну кабину является сложнейшим объектом для обеспечения пожарной безопасности.

Уровень пыли, электромагнитная обстановка, сложные воздушные потоки из-за движущихся механизмов делают невозможным использование как точечных, так и линейных дымовых ИП. Раннее обнаружение пожара важно из-за быстрой скорости его распространения по всему объекту, что особенно актуально для многоэтажных домов. Аспирационные системы компенсирует все недостатки обнаружения, присущие точечным извещателям. Преимущества данной системы наглядно показано на *рисунке 7*. В отличие от большинства своих аналогов она прекрасно встраивается в общую систему безопасности объекта и обеспечивает адресность извещений, что для жилых и офисных зданий имеет важное значение при организации эвакуационных мероприятий.

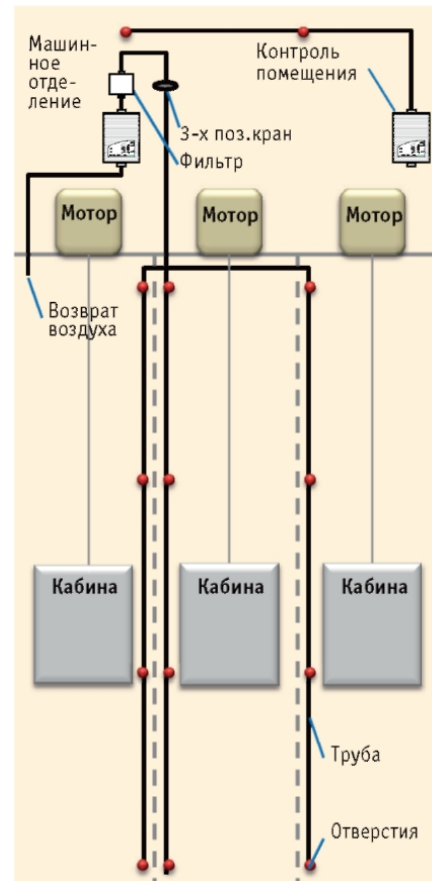


Рис. 7. Защита шахты с 3-мя лифтами

ДРУГИЕ ОБЪЕКТЫ

Список объектов, на которых аспирационные системы имеют очевидные преимущества, можно продолжить уже не типами объектов, а конкретными небольшими помещениями, или даже частями производственных или иных процессов. Применение аспирационных извещателей позволяет включить их в общую систему пожарной безопасности объекта в виде адресной зоны СПС.

В чистые помещения, часто встречаемые при производстве электроники, лекарств, а также операционные, лаборатории и т. п., ограничен доступ техников для обслуживания. Решить эту проблему можно путем установки блоков обработки аспирационной системы снаружи этих помещений.

Пожар на конвейерных лентах производственного цеха практически мгновенно может распространиться по всему помещению. Аспирационные системы позволяют встраивать воздухозаборные трубки вдоль всей длины конвейера и обеспечить распознавание пожара на ничтожно малых расстояниях от места его возникновения.

Те же самые преимущества имеют аспирационные системы и для применения в кабельных коллекторах и тоннелях. А по данным статистики именно коротким замыканием чаще всего вызваны пожары.

Большая протяженность и ограниченный объем фальш-полов и фальш-потолков, а также повышенная запыленность этих пространств и отсутствие подчас реальной возможности проведения в них технического обслуживания приводят к ограничениям установки точечных и тем более линейных ИП. С такими условиями эксплуатации прекрасно справляются аспирационные системы, и при их техническом обслуживании не возникает проблем.

Перечень объектов, где возникновение пожара возможно внутри технологического оборудования в процессе его эксплуатации, бесконечен. Ни о каком обнаружении дыма точечными извещателями речи не идет. При этом раннее обнаружение пожара необходимо не только для обеспечения сохранности имущества. Это и жизнь персонала и посетителей или остановка жизненно значимых процессов. Примером тут могут служить эскалаторы метрополитена или других транспортных объектов, шкафы с электрооборудованием и трансформаторные, а также многие крупные производственные процессы, например, печатные машины.

Есть еще одна задача, которая требует значительных компенсационных мероприятий - солнечный или любой другой яркий свет. Например, стеклянные атриумы, так популярные у современных архитекторов. Поскольку оптическая камера аспирационного извещателя может быть

удалена от места контроля, то эта проблема для подобных систем просто не стоит.

Список может быть продолжен исходя из любых ограничений, связанных с обнаружением дыма и возможности формирования конвекционных потоков, а также трудностями установки и эксплуатации. Таким образом, можно с уверенностью констатировать, что аспирационные извещатели уже давно не экзотика, а целое направление в обеспечении пожарной безопасности большого ряда объектов.