

# Функция детектора дыма

Видеоаналитика для раннего обнаружения дыма  
и пламени

Ноябрь 2021

# Содержание

1	Краткая информация	3
2	Введение	4
3	Предпосылки	4
	3.1 Традиционные решения для обнаружения дыма и огня	4
	3.2 Автоматическое обнаружение дыма и огня по видео	4
4	Функция детектора дыма в камерах Axis	5
	4.1 Необходимые условия обнаружения	6
	4.2 Реагирование при обнаружении	6
	4.3 Настройки обнаружения и условия применения	7
	4.4 Функция детектора дыма в PTZ-камерах	7
5	Преимущества	8
	5.1 Раннее предупреждение	8
	5.2 Визуальное подтверждение	8
	5.3 Разбор инцидентов	8
6	Типовые сценарии использования	9
	6.1 Объекты с высоким уровнем риска	9
	6.2 Высокие потолки	9

# 1 Краткая информация

**ВНИМАНИЕ!** Функция детектора дыма не заменяет сертифицированного решения для обнаружения возгораний. Ее нельзя подключить к пульту пожарной сигнализации.

Функция детектора дыма – это встроенная в некоторые камеры Axis функция видеоаналитики для обнаружения дыма и пламени. Она позволяет камере обнаруживать возгорания и определять их местоположение за счет непрерывного анализа видеопотока в режиме реального времени. В случае обнаружения инцидента функция детектора дыма может инициировать передачу живого видео и уведомлений сотрудникам службы безопасности, активировать громкоговорители, запускать видеозапись или реагировать любым другим способом, который задал пользователь.



*Обнаружение возгораний по видео действует быстрее, чем традиционные дымовые извещатели.*

Главное преимущество обнаружения дыма и пламени по видео в том, что оно работает быстрее, чем традиционная система сигнализации с потолочными дымовыми извещателями. В результате функция детектора дыма может выдавать более ранние предупреждения, особенно в местах с высокими потолками и на оборудовании с высоким уровнем риска на объектах особо ответственной инфраструктуры, где даже небольшое возгорание может иметь очень серьезные последствия. Функция детектора дыма позволяет реагировать на возгорание при отсутствии физического контакта с дымом, когда огонь еще поддается контролю и ущерб можно минимизировать.

Функция детектора дыма обычно срабатывает через несколько секунд после того, как в контролируемой зоне появится достаточное количество дыма. Если эта функция встроена в PTZ-камеру, обнаружение возможно только после того, как камера перекалибруется под заранее заданное положение.

Обнаружение дыма и пламени лучше всего работает в помещении или под крышей, но может использоваться и на улице, если погода и условия освещения достаточно стабильны. Для обнаружения дыма требуется некоторый уровень освещения, а обнаружение пламени возможно в полной темноте. Функция имеет настраиваемые зоны обнаружения и настраиваемую чувствительность, что облегчает ее применение на объектах с динамично меняющейся обстановкой.

## 2 Введение

Приложения видеоаналитики для обнаружения дыма наделяют сетевую камеру способностью распознавать возгорания на самой ранней стадии. По мере того как камера осматривает пространство, программные алгоритмы непрерывно анализируют видеоизображение в режиме реального времени, выявляя возможные возгорания и определяя их местоположение.

В этом техническом обзоре дается краткое описание технологии обнаружения дыма и пламени по видео: принципы ее работы, преимущества и типичные варианты применения на объектах особо ответственной инфраструктуры и на промышленных предприятиях. Особо обсуждается *функция детектора дыма* и ее использование в камерах Axis.

## 3 Предпосылки

В особо ответственных ситуациях даже небольшое возгорание может повлечь огромный экономический ущерб и угрозу для жизни людей. Это в особенности касается потенциально взрывчатых сред и зон повышенной опасности, но справедливо и в отношении многих других типов промышленных предприятий и объектов особо ответственной инфраструктуры. По ряду причин обычные детекторы дыма и пламени в таких местах могут быть недостаточно эффективными.

### 3.1 Традиционные решения для обнаружения дыма и огня

Наиболее распространенные традиционные технологии обнаружения:

- **Дымовые извещатели точечного типа**, выполненные в пластиковом корпусе. Извещатель обнаруживает попавший в корпус дым оптическим (фотоэлектрическим) или термическим способом, либо комбинацией того и другого.
- **Оптические лучевые пожарные извещатели**, контролирующие появление дыма на большой территории с помощью светового луча. Такие извещатели реагируют на перекрытие луча. Извещатель срабатывает, если дым ослабляет проходящий луч на определенную процентную величину.
- **Многоточечные аспирационные пожарные извещатели**, отбирающие пробы воздуха с помощью системы труб. Полученные пробы обрабатываются центральным высокочувствительным анализатором.
- **Детекторы пламени**, реагирующие на определенные спектральные линии инфракрасного диапазона, характерные для огня и горячих газов.

Традиционные технологии пожарной сигнализации отличаются низкой ценой и очень хорошо работают в большинстве ситуаций. Однако все они (кроме детекторов пламени) требуют физического контакта с продуктами горения. В помещениях с высокими потолками дым может достигнуть стандартного установленного на потолке извещателя с большой задержкой. Обычные детекторы также могут загрязняться и изнашиваться под воздействием химикатов, пыли и пара, которые могут присутствовать в нормальной ситуации в воздухе промышленного предприятия.

### 3.2 Автоматическое обнаружение дыма и огня по видео

Приложению видеоаналитики не нужен физический контакт с дымом; оно способно "видеть" опасность на расстоянии в момент ее возникновения. Специальные программные алгоритмы,

установленные в камере видеонаблюдения высокого разрешения, непрерывно анализируют изображение в режиме реального времени, обнаруживая возгорания и точно определяя их местоположение. Управление событиями через сеть позволяет в случае обнаружения начать видеозапись, включить звуковую сигнализацию, отправить оповещения по электронной почте или уведомить операторов иным способом.

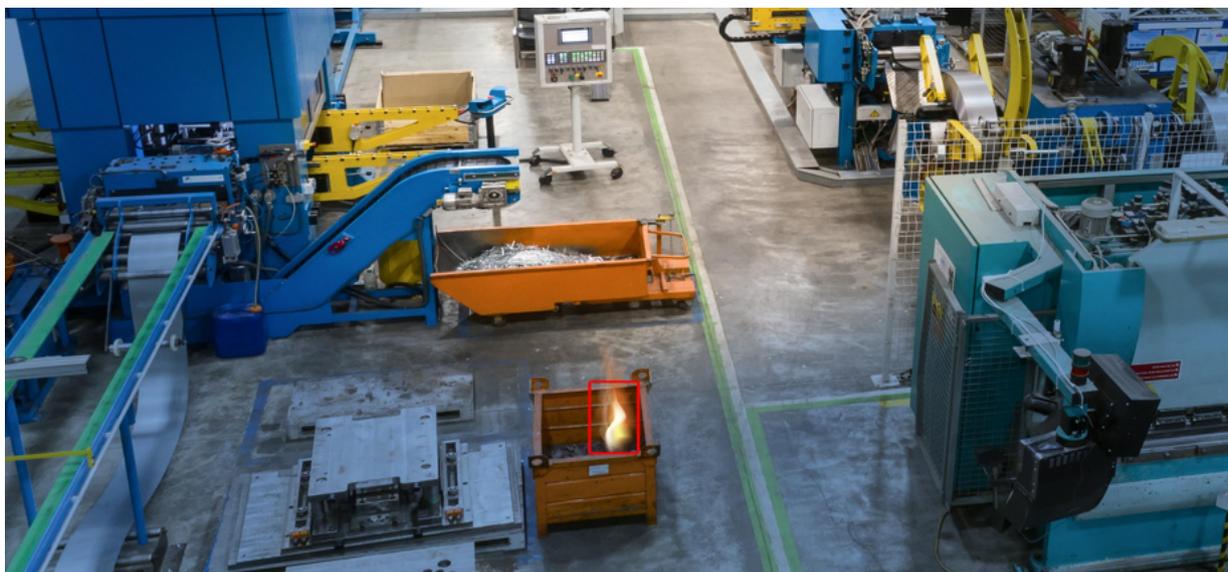


*Обнаружение возгорания осуществляется видеочкамерой, которая способна инициировать через сеть множество различных событий.*

В некоторых ситуациях, например, в зонах высокого риска объектов особо ответственной инфраструктуры, могут требоваться взрывозащищенные камеры.

## 4 Функция детектора дыма в камерах Axis

*Функция детектора дыма* – это встроенная в некоторые камеры Axis аналитическая функция для обнаружения дыма и возгорания. Она анализирует видеоизображение в режиме реального времени на предмет признаков дыма и пламени. *Функция детектора дыма* срабатывает не позднее чем через пять секунд (при настройке чувствительности по умолчанию) после обнаружения дыма в поле обзора. Это позволяет оперативно реагировать и принимать меры в первые минуты, пока возгорание не вышло из-под контроля.



*Функция детектора дыма обеспечивает своевременное уведомление о возгорании и точное определение его места.*

В случае обнаружения дыма *функция детектора дыма* выдает оповещение, которое может быть показано на экране в виде текстовой метки или в виде динамически меняющейся границы, показывающей зону задымления в поле обзора камеры.

Функция детектора дыма не заменяет сертифицированного решения для обнаружения дыма. Ее нельзя подключить к пульту пожарной сигнализации. Однако функция детектора дыма может служить дополнением к обязательным детекторам дыма и часто позволяет раньше обнаружить возгорание или точнее определить его местоположение. Она также полезна там, где наличие системы пожарной сигнализации не является обязательным, а также там, где установка других систем обнаружения дыма невозможна, например, на больших открытых территориях.

## 4.1 Необходимые условия обнаружения

Функция детектора дыма использует отдельные алгоритмы для обнаружения дыма и для обнаружения пламени. В зависимости от ситуации и применения можно использовать только один из них, отключив другой.

Функция детектора дыма выдает сигнал обнаружения при любом из следующих событий:

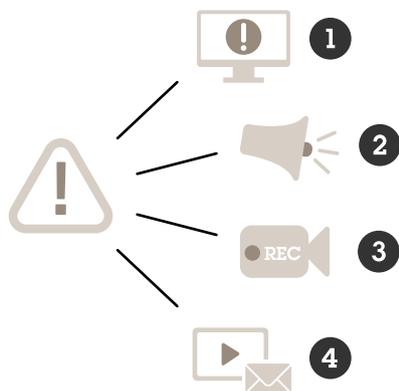
- дым закрывает не менее 2% поля обзора в течение не менее чем пяти секунд (в одном и том же месте поля обзора и при настройке чувствительности по умолчанию)
- размер пламени превышает 0.1% поля обзора в течение не менее чем 20 секунд (в одном и том же месте поля обзора и при настройке чувствительности по умолчанию)

Обнаружение пламени возможно в полной темноте (0 люкс). Обратите внимание, что для обнаружения пламени необходимо, чтобы камера работала в дневном режиме (с включенным инфракрасным режесекторным фильтром). Это связано с тем, что алгоритм обнаружения пламени использует информацию о цвете.

Обнаружение дыма возможно при освещенности больше 5 люкс.

## 4.2 Реагирование при обнаружении

Функция детектора дыма позволяет пользователю настроить реакции системы на сигналы обнаружения.



Типичные реакции

- 1 Передача живого видео и оповещений персоналу службы безопасности в диспетчерской.
- 2 Активация устройств сигнализации, например, громкоговорителей и проблесковых огней, для привлечения внимания.
- 3 Активация записи инцидента с захватом времени до и после него.
- 4 Отправка записанного видео для просмотра и анализа инцидента.

### 4.3 Настройки обнаружения и условия применения

Прежде чем устанавливать камеру, необходимо тщательно продумать ее расположение. Обнаружение, естественно, возможно только в местах, находящихся в поле обзора камеры. Однако есть и другие соображения, которые следует принимать во внимание для оптимального обнаружения.

#### 4.3.1 Контролируемые условия

*Функция детектора дыма* лучше всего работает в помещениях или под крышей. Это связано с тем, что в таких местах легче контролировать условия окружающей среды. При использовании на улице следует максимально стабилизировать условия окружающей среды, например, создав устойчивое освещение и защитив зону наблюдения от меняющихся погодных условий (дождя, снега) и попадания прямых солнечных лучей в объектив.

#### 4.3.2 Требования к минимальной освещенности

Современные камеры охранного видеонаблюдения способны выдавать визуально приемлемое видеоизображение при уровнях освещенности ниже тех, которые рекомендованы для обнаружения дыма. Однако для съемки видео при низкой освещенности обычно требуются настройки камеры (в частности, усиление, выдержка, диафрагма), при которых образуется шум изображения, мешающий работе алгоритма обнаружения. Для оптимальной работы функции обнаружения лучше обеспечить минимальный уровень освещенности с помощью искусственного освещения.

#### 4.3.3 Регулируемая зона обнаружения

Следует избегать попадания света непосредственно в объектив камеры, а также сочетания очень темных и очень светлых участков в зоне обнаружения. Также нежелательны источники пыли, влаги и дыма (например, оборудование, испускающее дым в процессе нормального функционирования). Если такие источники и явления присутствуют, необходимо настроить зону обнаружения, закрыв их маской. По умолчанию зона обнаружения охватывает все поле обзора камеры, но ее можно изменить, очертив нужные зоны непосредственно в графическом интерфейсе системы. *Функция детектора дыма* поддерживает несколько зон обнаружения, в том числе перекрывающихся.

#### 4.3.4 Регулируемая чувствительность обнаружения

При необходимости чувствительность обнаружения дыма и пламени можно регулировать в соответствии с конкретными условиями. В стабильной обстановке с малым количеством помех чувствительность можно увеличить для повышения точности обнаружения. В зонах с динамично меняющейся обстановкой или на улице чувствительность можно снизить, чтобы уменьшить количество ложных срабатываний на явления, похожие на дым или пламя. Снижение чувствительности ведет к увеличению времени обнаружения, а в случае обнаружения дыма также требует образования большего облака дыма для выдачи сигнала обнаружения.

### 4.4 Функция детектора дыма в PTZ-камерах

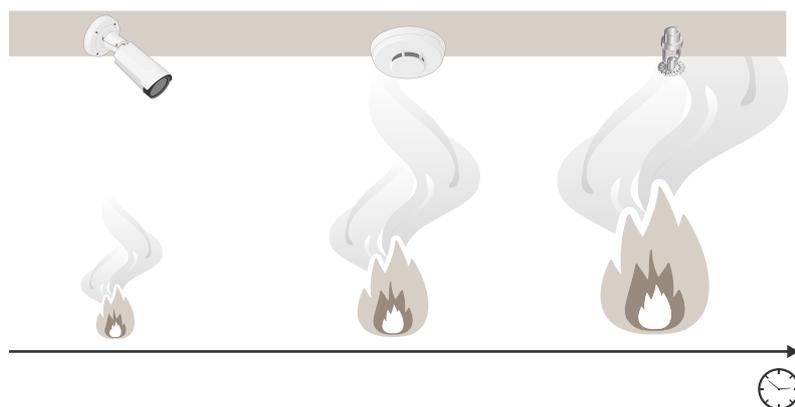
*Функция детектора дыма* может работать как в камерах с фиксированным обзором, так и в PTZ-камерах.

В случае PTZ-камеры требуется поддерживать фиксированное поле обзора в течение пары минут, чтобы функция успела перекалиброваться и могла приступить к обнаружению дыма и пламени. Если камера движется или установлена не в предустановленное положение, алгоритм обнаружения останавливается. Камера запоминает заданные зоны обнаружения для каждого положения.

## 5 Преимущества

### 5.1 Раннее предупреждение

Благодаря визуальному способу обнаружения *функция детектора дыма* способна обнаруживать возгорание непосредственно у источника, практически с любого расстояния.



*Обнаружение возгораний по видео действует быстрее, чем традиционные дымовые извещатели.*

*Функция детектора дыма* обеспечивает раннее предупреждение до того, как дым достигнет традиционных детекторов на потолке. Это в особенности относится к закрытым помещениям с высокими потолками и к оборудованию с высоким уровнем риска на объектах особо ответственной инфраструктуры. Выигрыш во времени обнаружения помогает сократить ущерб и простои и потенциально даже спасти жизни людей.

### 5.2 Визуальное подтверждение

*Функция детектора дыма* позволяет видеть, где в точности находится возгорание, и улучшает шансы быстро потушить его с минимальным ущербом. Операторы в диспетчерской могут следить за видео в режиме реального времени. Это дает возможность оценить характер и серьезность возгорания и понять, в какой стадии оно находится.

По видеозаписи периода времени, предшествующего возгоранию, оператор может понять, есть ли на месте инцидента люди, и лучше оценить общую ситуацию. Это позволяет эффективнее использовать ресурсы для экстренного реагирования.

### 5.3 Разбор инцидентов

После инцидента видеозаписи можно использовать для анализа рисков и предотвращения инцидентов в будущем. Видеофиксация начинающегося возгорания дает отличную возможность определить причину пожара, а также оценить и усовершенствовать меры предотвращения.

## 6 Типовые сценарии использования

*Функция детектора дыма* особенно эффективна в ситуациях, когда решающим фактором является скорость обнаружения или когда традиционные датчики не работают. Системы обычно охватывают большие площади с малым количеством людей.

### 6.1 Объекты с высоким уровнем риска

В некоторых областях применения, например, на химических производствах, даже небольшое возгорание может привести к колоссальному ущербу. На таких объектах с высоким уровнем риска и тяжелыми потенциальными последствиями традиционные дымовые извещатели могут сработать только после того, как ущерб уже нанесен.

В этих случаях программная *функция детектора дыма* может быть ценным дополнением к традиционной системе. Быстрое обнаружение может радикально уменьшить риск и последствия возгорания. А благодаря визуальному методу обнаружения *функция детектора дыма* позволяет операторам тщательно отслеживать любые отклонения и принимать информированные решения о реальных и ложных сигналах тревоги.

### 6.2 Высокие потолки

*Функция детектора дыма* идеально подходит для высоких зданий и больших помещений. В таких местах, например, на предприятиях пищевой промышленности, в лесопильных цехах, на других промышленных предприятиях, на складах, дым может не подниматься достаточно высоко или достаточно быстро, чтобы его могли обнаружить традиционные дымовые извещатели, установленные на потолке. Это связано с т.н. стратификацией воздуха, которая препятствует подъему дыма вверх.

Если крыша нагревается солнцем и плохо теплоизолирована, под потолком образуется слой нагретого воздуха. Когда дым от возгорания поднимается вверх, его температура падает по мере подъема. Если средняя температура в шлейфе дыма ниже, чем температура верхнего нагретого слоя воздуха, этот слой не дает дыму достичь потолка.

Дым достигнет установленных на потолке традиционных пожарных датчиков только после того, как огонь разгорится сильнее, создав достаточное количество тепла и дыма, которые смогут пробиться через нагретый слой воздуха к потолку.

Обнаружение дыма по видео, с другой стороны, не требует физического контакта с дымом. Появившийся дым можно заметить с большого расстояния непосредственно у источника, что делает возможным раннее обнаружение.

# О компании Axis Communications

Компания Axis вносит весомый вклад в формирование более разумного и безопасного мира, разрабатывая и внедряя сетевые решения, которые не только способствуют повышению безопасности, но и открывают новые пути ведения бизнеса. Занимая в отрасли ведущие позиции, компания Axis поставляет продукцию и оказывает услуги в сфере сетевого охранного видеонаблюдения и аналитики, контроля доступа, сетевых домофонов и звукового сопровождения. Свыше 3800 специалистов компании Axis трудятся более чем в 50 странах мира, вместе с нашими партнерами разрабатывая и внедряя решения стоящих перед нашими клиентами задач. Компания Axis была основана в 1984 году. Штаб-квартира компании находится в городе Лунд, Швеция.

Более подробную информацию о компании Axis можно найти на нашем веб-сайте [axis.com](http://axis.com).