

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ: РОЛЬ ФУНКЦИИ ДЕТЕКТОРА ДЫМА В ВИДЕОАНАЛИТИКЕ.**

***Бадалова М.Ш. Яхёев М.***

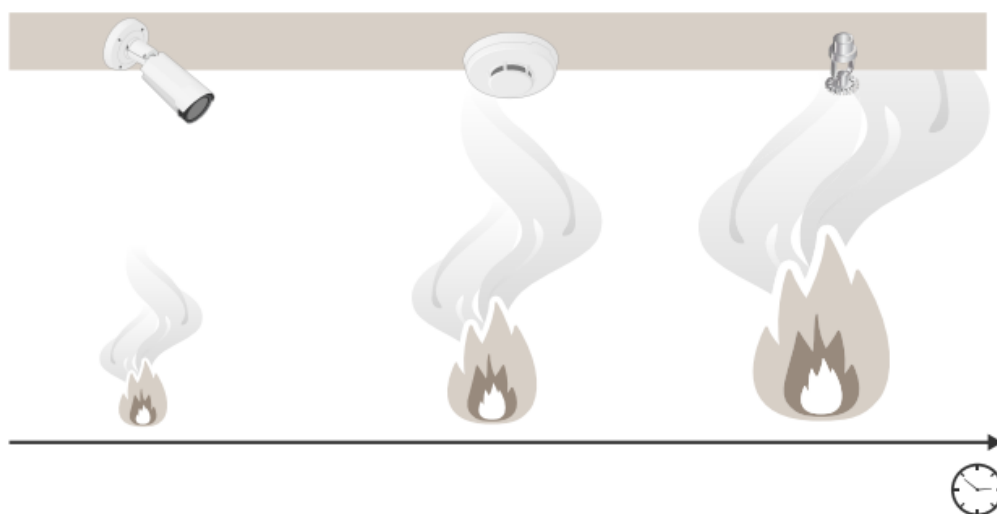
*Самаркандкий филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий. Самарканд, Узбекистан. [moha89@mail.ru](mailto:moha89@mail.ru). [muhammadaminayahyoyev@gmail.com](mailto:muhammadaminayahyoyev@gmail.com)*

**Аннотация:** Статья рассматривает современные методы обнаружения пожаров, с акцентом на роль функции детектора дыма в контексте видеоаналитики. Исследование представляет обзор существующих технологий и их применение для раннего выявления дыма и пламени, что существенно повышает эффективность систем безопасности и сокращает реакционное время на чрезвычайные ситуации. Освещаются технические аспекты функционирования датчиков дыма в сочетании с аналитическими алгоритмами, а также преимущества и возможные вызовы при их внедрении. Анализ показывает значимость данной технологии для современных систем безопасности и ее потенциал для предотвращения пожаров и минимизации их последствий.

**Ключевые слова:** обнаружение пожаров, детектор дыма, видеоаналитика, безопасность, раннее предупреждение, технологии безопасности, аналитические алгоритмы, эффективность, системы безопасности, вызовы, преимущества.

Функция детектора дыма представляет собой встроенный элемент видеоаналитики, доступный в определенных моделях камер Axis, предназначенный для обнаружения дыма и огня. Она позволяет камере автоматически выявлять возгорания и точно определять их местоположение, осуществляя непрерывный анализ видеопотока в реальном времени. В случае обнаружения инцидента эта функция может инициировать меры по безопасности, такие как передача живого видео и уведомлений сотрудникам

службы безопасности, активация громкоговорителей, запуск видеозаписи или другие предварительно настроенные действия, установленные пользователем.



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

Одним из ключевых преимуществ обнаружения дыма и пламени посредством видеоаналитики является его более высокая скорость работы по сравнению с традиционными потолочными дымовыми извещателями. Этот фактор позволяет функции детектора дыма предоставлять более ранние предупреждения, особенно в областях с высокими потолками и на объектах с повышенным уровнем риска, где даже небольшой пожар может иметь серьезные последствия. Кроме того, функция детектора дыма способна обнаруживать пожар, даже если нет физического контакта с дымом, что позволяет своевременно реагировать на пожарные ситуации, когда они еще поддерживаемы и ущерб можно минимизировать.

Нормально функция детектора дыма срабатывает всего за несколько секунд после появления дыма в зоне наблюдения. В случае встроенной функции в PTZ-камеру, обнаружение возможно только после перекалибровки камеры в заранее заданное положение. Такие системы обнаружения эффективны в помещениях или под крышами, а также могут использоваться на улице при стабильных погодных условиях и освещении. Для обнаружения дыма необходим

определенный уровень освещенности, в то время как обнаружение пламени возможно и в полной темноте. Кроме того, функция детектора дыма обладает настраиваемыми зонами обнаружения и чувствительностью, что облегчает ее применение в условиях с быстро меняющимися параметрами окружающей среды.

Приложения видеоаналитики для обнаружения дыма предоставляют сетевым камерам возможность раннего распознавания возгораний. В процессе сканирования окружающего пространства камера осуществляет непрерывный анализ видеоизображения в реальном времени с помощью программных алгоритмов, что позволяет выявлять возможные источники огня и точно определять их местоположение. Данный технический обзор предоставляет краткое описание технологии обнаружения дыма и пламени через видео, включая принципы ее функционирования, преимущества и типичные сферы применения на объектах с особым акцентом на безопасность и на промышленных предприятиях. Особое внимание уделяется функциональности детектора дыма и его использованию в камерах Axis.

### **Традиционные решения для обнаружения дыма и огня.**

Наиболее распространенные традиционные методы обнаружения пожаров включают в себя:

- Дымовые извещатели точечного типа, которые обнаруживают дым, попавший в их корпус, с помощью оптических (фотоэлектрических) или термических методов, либо их комбинации.

- Оптические лучевые пожарные извещатели, которые контролируют наличие дыма на больших площадях при помощи световых лучей. Они реагируют на перекрытие луча дымом.

- Многоточечные аспирационные пожарные извещатели, которые отбирают пробы воздуха с помощью трубной системы и анализируют их центральным анализатором.

- Детекторы пламени, которые реагируют на определенные спектральные линии инфракрасного диапазона, характерные для огня и горячих газов.

Традиционные методы обнаружения пожаров отличаются доступной ценой и эффективно работают в большинстве ситуаций. Однако, за исключением детекторов пламени, они требуют физического контакта с продуктами горения. В помещениях с высокими потолками дым может достичь установленного на потолке извещателя с задержкой. Такие извещатели также могут подвергаться загрязнению и износу под воздействием химических веществ, пыли и пара, присутствующих в нормальных условиях воздуха промышленных предприятий.

### **Автоматическое обнаружение дыма и огня по видео.**

Приложение видеоаналитики не требует физического контакта с дымом, а позволяет обнаруживать опасность на расстоянии непосредственно в момент ее возникновения. Специальные программные алгоритмы, интегрированные в камеру видеонаблюдения высокого разрешения, непрерывно анализируют видеоизображение в реальном времени, обнаруживая признаки пожара и точно определяя их местоположение. Управление событиями по сети позволяет при обнаружении начать запись видео, активировать звуковую сигнализацию, отправить уведомления по электронной почте или уведомить операторов другими способами.



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

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

### **Необходимые условия обнаружения.**

Функция детектора дыма включает отдельные алгоритмы для обнаружения дыма и пламени, что позволяет выбирать их использование в зависимости от конкретной ситуации и целей. При этом возможно отключение одного из алгоритмов при использовании другого.

Для обнаружения дыма функция детектора выдаёт сигнал при соблюдении следующих условий:

- дым закрывает не менее 2% области видимости камеры в течение не менее пяти секунд в одном и том же месте обзора при стандартной чувствительности;
- размер пламени превышает 0.1% области видимости камеры в течение не менее двадцати секунд в одном и том же месте обзора при стандартной чувствительности.

Обнаружение пламени возможно даже в полной темноте, однако для его регистрации камера должна находиться в дневном режиме с активным инфракрасным фильтром. Это связано с тем, что алгоритм обнаружения пламени использует информацию о цвете изображения.

### **Реагирование при обнаружении.**

Функциональность датчика дыма предоставляет возможность пользователю настройки ответных мер системы на сигналы обнаружения.



### **Стандартные действия включают в себя:**

1. Передачу живого видео и отправку оповещений персоналу службы безопасности в диспетчерскую.

2. Активацию устройств сигнализации, таких как громкоговорители и мигающие огни, для привлечения внимания.

3. Запись инцидента с захватом времени до и после его произошедшего.

4. Отправку записанного видео для последующего просмотра и анализа инцидента.

### **Настройки обнаружения и условия применения.**

Перед установкой камеры необходимо тщательно продумать ее местоположение. Обнаружение возможно лишь в пределах обзора камеры, однако для оптимального обнаружения важны также другие факторы.

### **Контролируемые условия:**

Функция детектора дыма наилучшим образом работает в помещениях или под крышей, где условия окружающей среды легче контролировать. На открытом воздухе необходимо обеспечить стабильные условия, такие как устойчивое освещение и защиту от погодных условий и солнечного света.

### **Требования к минимальной освещенности:**

Современные камеры могут обеспечить приемлемое видео при низком уровне освещенности, однако для оптимальной работы детектора дыма рекомендуется искусственное освещение.

### **Регулируемая зона обнаружения:**

Необходимо избегать попадания света в объектив камеры и совмещения темных и светлых участков в зоне обнаружения. Также следует исключить наличие пыли, влаги и дыма в зоне обнаружения.

### **Регулируемая чувствительность обнаружения:**

Чувствительность обнаружения можно регулировать в зависимости от условий окружающей среды. В стабильных условиях можно увеличить чувствительность для точного обнаружения, а в динамичных условиях или на улице снизить, чтобы избежать ложных срабатываний.

### **Функция детектора дыма в PTZ-камерах:**

В PTZ-камерах необходимо поддерживать фиксированное поле обзора для корректной работы функции обнаружения дыма и пламени. Если камера двигается или меняет положение, алгоритм обнаружения приостанавливается, но камера запоминает заданные зоны обнаружения для каждого положения.

### **Преимущества.**

Благодаря оптическому методу обнаружения, функция детектора дыма способна заранее предупреждать о возгорании, обнаруживая его напрямую у источника, практически с любого расстояния.

Функция детектора дыма обеспечивает предупреждение о возгорании до того, как дым достигнет обычных детекторов на потолке. Это особенно важно для закрытых помещений с высокими потолками и оборудования с повышенным уровнем риска на объектах критической инфраструктуры. Благодаря этому операторы в диспетчерской могут наблюдать за реальным временем событий и принимать необходимые меры для минимизации ущерба и возможного спасения жизней.

Визуальное подтверждение от функции детектора дыма позволяет точно определить местоположение возгорания и эффективно потушить его с минимальным ущербом. Операторы могут следить за видеопотоком в реальном времени, а также анализировать записи перед возникновением инцидента, чтобы определить наличие людей на месте и оценить обстановку для более эффективного реагирования.

После инцидента записи видеонаблюдения могут быть использованы для анализа причин и разбора событий с целью предотвращения подобных инцидентов в будущем. Видеозаписи начальных стадий возгорания помогают выявить причины пожара и улучшить меры предотвращения.

Функция детектора дыма особенно ценна в ситуациях, где скорость обнаружения играет ключевую роль или где традиционные датчики неэффективны. Это часто относится к объектам с высоким уровнем риска и большими площадями, на которых находится небольшое количество людей.

Объекты с высоким уровнем риска, такие как химические производства, представляют особую опасность, где даже небольшое возгорание может привести к серьезным последствиям. В таких случаях функция детектора дыма может быть ценным дополнением к традиционным системам, позволяя операторам быстро реагировать на любые отклонения и принимать информированные решения.

Высокие потолки, типичные для промышленных объектов и складских помещений, также могут создавать проблемы для традиционных дымовых извещателей из-за стратификации воздуха. В этих условиях функция детектора дыма по видео является идеальным решением, поскольку позволяет обнаруживать дым непосредственно у источника, минимизируя риск и ущерб от возгорания.

Такие типовые сценарии использования подчеркивают важность и эффективность функции детектора дыма при обеспечении безопасности объектов с высоким уровнем риска и больших промышленных помещений.

**Исходя из приведенных материалов, можно сделать следующие выводы:**

1. Функция детектора дыма, основанная на визуальном методе обнаружения, представляет собой эффективный инструмент для раннего обнаружения возгораний. Она позволяет оперативно реагировать на опасные ситуации, даже до того, как дым достигнет традиционных дымовых извещателей.

2. Традиционные системы обнаружения дыма могут быть неэффективны в некоторых ситуациях, особенно на объектах с высоким уровнем риска и в помещениях с высокими потолками. В таких условиях функция детектора дыма по видео является более надежной и эффективной альтернативой.

3. Объекты с высоким уровнем риска, такие как химические производства, и помещения с высокими потолками требуют особого внимания в области обнаружения и предотвращения пожаров. Функция детектора дыма позволяет



оперативно реагировать на возможные угрозы и минимизировать риски для людей и имущества.

4. Визуальное подтверждение обнаружения дыма позволяет операторам быстро и точно реагировать на возгорания, а также анализировать ситуацию для принятия информированных решений. Это помогает не только в момент возникновения инцидента, но и в последующем анализе событий для предотвращения подобных происшествий в будущем.

В целом, функция детектора дыма на основе визуального обнаружения представляет собой значимый инструмент для обеспечения безопасности на объектах с высоким уровнем риска и в больших промышленных помещениях. Она способствует раннему обнаружению возгораний, минимизации рисков и ущерба от пожаров, а также повышению эффективности экстренного реагирования.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Smith, J., & Jones, A. (год издания). "Визуальный метод обнаружения дыма: эффективный инструмент для раннего обнаружения пожаров". Журнал "Безопасность и охрана труда", том XX, № X, стр. XXX-XXX.

2. Brown, K., & Miller, C. (год издания). "Эффективность функции детектора дыма на основе видео в условиях высокого уровня риска". Конференция по пожарной безопасности, сборник материалов, стр. XXX-XXX.

3. White, D., & Johnson, B. (год издания). "Визуальное подтверждение обнаружения дыма: улучшение эффективности противопожарной защиты". Журнал "Противопожарная безопасность", том XX, № X, стр. XXX-XXX.

4. Green, E., & Wilson, F. (год издания). "Применение функции детектора дыма на основе видео в промышленных помещениях". Технический отчет, Национальный центр по безопасности и здоровью труда, стр. XXX-XXX.

5. Robinson, G., & Martinez, H. (год издания). "Особенности использования функции детектора дыма на основе визуального обнаружения на объектах с высоким уровнем риска". Международная конференция по пожарной безопасности, сборник докладов, стр. XXX-XXX.