

ДЫМОВЫЕ И ГАЗОВЫЕ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Рассматриваемые вопросы:

1. Общие технические требования, устройство и принцип действия дымовых ПИ.
2. Требования к размещению дымовых ПИ.
3. Общие технические требования, устройство и принцип действия газовых ПИ. Требования ТНПА к размещению газовых ПИ.
4. Устройство и принцип действия комбинированных ПИ.

Рекомендуемая литература:

СТБ 11.16.03-2009 Система стандартов пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации. Извещатели пожарные дымовые точечные. Общие технические условия.

СТБ 2469-2016 Извещатели пожарные газовые. Общие технические требования. Методы испытаний.

ТКП 45-2.02-317-2018 Пожарная автоматика зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования.

Интегрированные системы безопасности. Пожарные извещатели и приемно-контрольное оборудование. Учебное пособие / А. В. Суриков, Ф. Н. Абдрафиков. – Светлая Роща, 2013. – 120 с.

Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматическая пожарная сигнализация : учебник : в 2 ч. / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, А. В. Фёдоров и др. ; под ред. В. П. Бабурова, В. И. Фомина. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. – 270 с.

Основные термины и определения (СТБ 11.16.03-2009):

Дымовой пожарный извещатель (ДПИ) – извещатель, реагирующий на присутствие в воздухе частиц (аэрозолей) продуктов сгорания и(или) пиролиза.

Ионизационный дымовой пожарный извещатель – дымовой извещатель, продукты горения в котором вызывают изменение ионизационного тока.

Оптический дымовой пожарный извещатель – дымовой извещатель, продукты горения в котором воздействуют на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазоне электромагнитного спектра.

Технические требования по СТБ 11.16.03-2009

Номинальное значение напряжения питания ДПИ должно выбираться из ряда 6, 9, 12, 18, 20, 24, 30 В, при этом ДПИ должны сохранять работоспособность при изменении напряжения питания от минус 15 % до плюс 10 % номинального значения.

Значение порога срабатывания ДПИ должно быть **не менее 0,05 дБ/м** – для оптических, и **не менее 0,2 дБ/м** – для ионизационных извещателей.

ДПИ должны быть восстанавливаемыми и обслуживаемыми изделиями.

Значение порога срабатывания ДПИ не должно зависеть от:

- количества срабатываний извещателя (повторяемость);
- ориентации к направлению воздушного потока;
- напряжения питания;
- воздействия воздушных потоков;
- не должно меняться от образца к образцу (воспроизводимость).

Технические требования по СТБ 11.16.03-2009

Извещатель должен иметь встроенный **красный** оптический индикатор выдачи сигнала о пожаре.

Изменение настроек изготовителя в извещателе **не должно быть возможно** без применения специальных средств или при условии разрушения или устранения пломбы.

Если конструкция ДПИ предусматривает крепление в розетке, то при отделении извещателя от розетки ППКП должен зарегистрировать сигнал **«Неисправность»**.

Степень защиты ДПИ должна быть **не менее IP41** по ГОСТ 14254.

ДПИ должны быть рассчитаны на **круглосуточную непрерывную работу**. Средняя **наработка на отказ** тепловых ПИ, потребляющих электрический ток, должна быть **не менее 60 000 ч**.

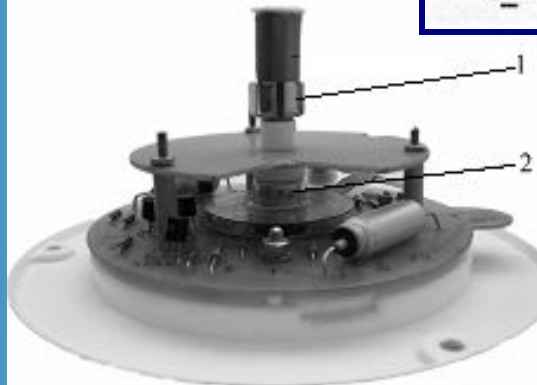
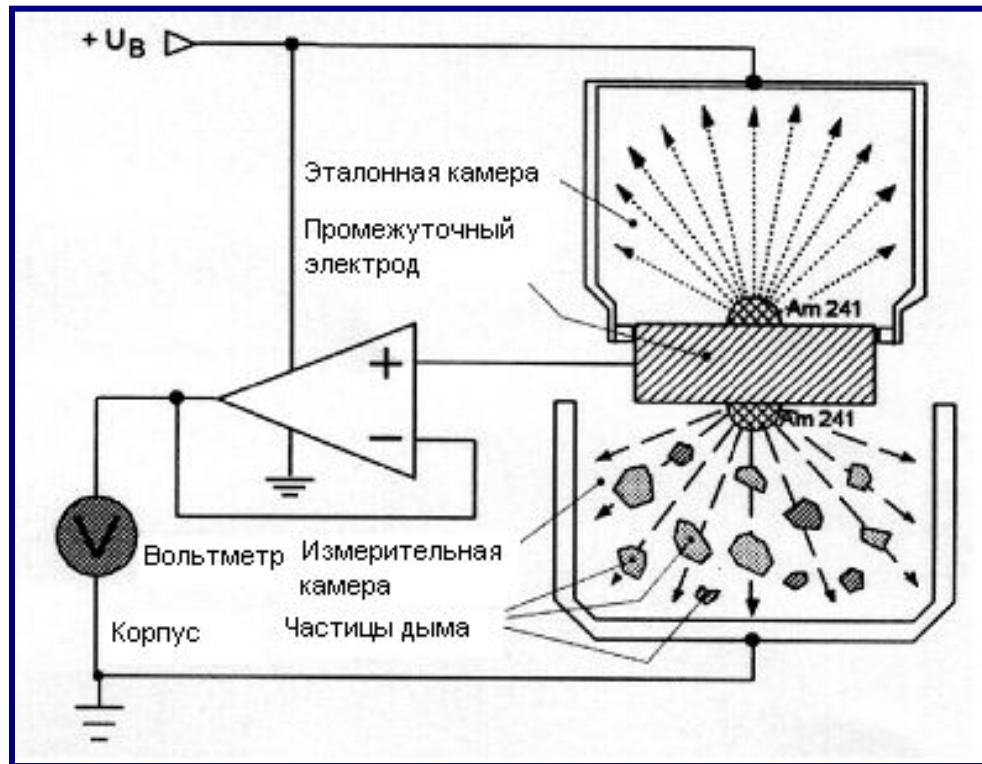
Среднее время восстановления ДПИ должно быть **не более 6 ч**.

Средний срок службы ДПИ – **10 лет**.

Дымовой пожарный извещатель ИП 211 (ионизационный)



РИД-1



1 – открытая камера; 2 – закрытая камера

РИД-6М

Наименование параметра	РИД-1	РИД-6М
Порог срабатывания, дБ/м	0,7	0,7
Инерционность, с	10	10
Напряжение питания	220	20-24

Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, точечный)



Точечный дымовой оптический извещателя ИП-212

Наименование параметра	ИП 212-02М1	ИП 212-77 (ИПК-8)	ИП-212-5 МУ	ИП-212-5П С	ИП 212-58	ИП 212-92А
Порог срабатывания, дБ/м	0,05-0,2	0,05-0,5	0,05-0,2	0,05-0,2	0,1 - 0,12	0,02-0,2
Инерционность срабатывания, с	5	5	5	5	10	10
Напряжение питания	10-30	10-30	9-24	10-24	8-30	8-28

Дымовой пожарный извещатель ИП 212

(оптический, точечный)

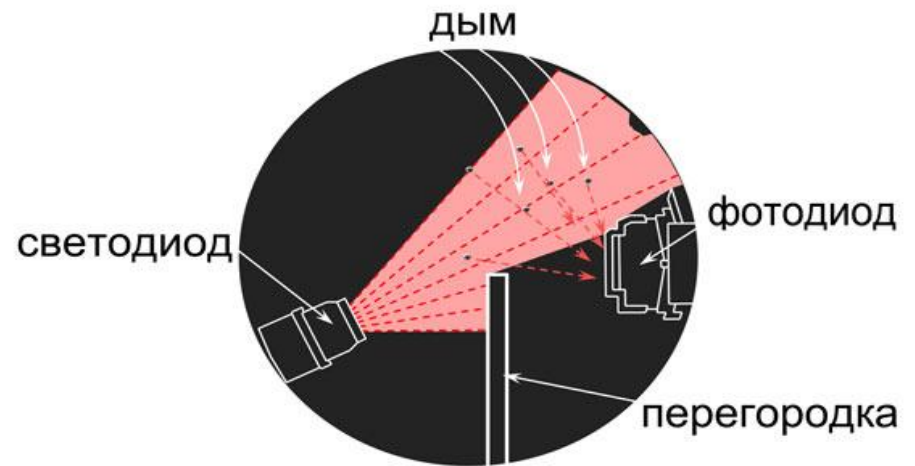
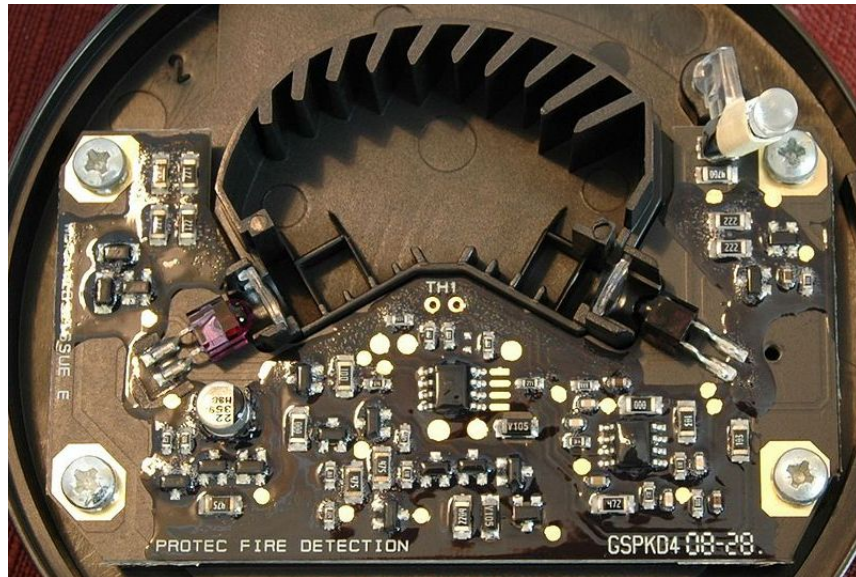


Схема чувствительного элемента ИП 212

Светодиод испускает свет в камеру измерения, где он поглощается лабиринтной структурой. В случае возникновения пожара дым попадает в камеру измерения, и частицы дыма рассеивают свет светодиода. Количество света, попадающее на фотодиод, преобразуется в пропорциональный электрический сигнал.

Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, точечный)

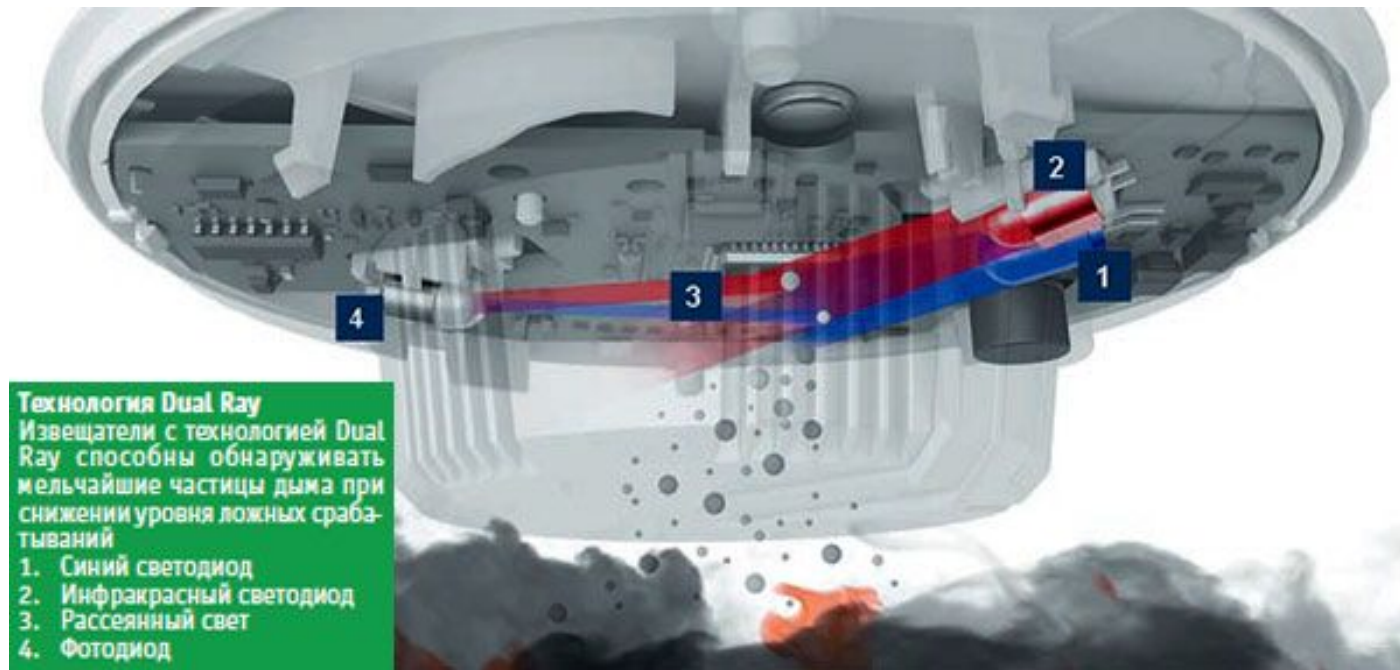


Схема чувствительного элемента ИП 212

Традиционно используются светодиоды ИК-диапазона с длиной волны порядка 945 нм. Существуют двухдиапазонные ДИП применяются два светодиода – красный и синий (470 нм). Использование двойного оптического сенсора эффективно для определения плотности дыма и размера частиц. Применение синего светодиода позволяет обнаруживать более мелкие частицы дыма.

Дымовой пожарный извещатель ИП 212

(оптический, двухточечный)

По сути, это два ДПИ, разнесенные на некоторое расстояние (до 600-800 мм) по вертикали и конструктивно соединенные между собой штангой.



Выносные устройства оптической сигнализации (ВУОС)

Устройство шлейфное контрольное (УШК)



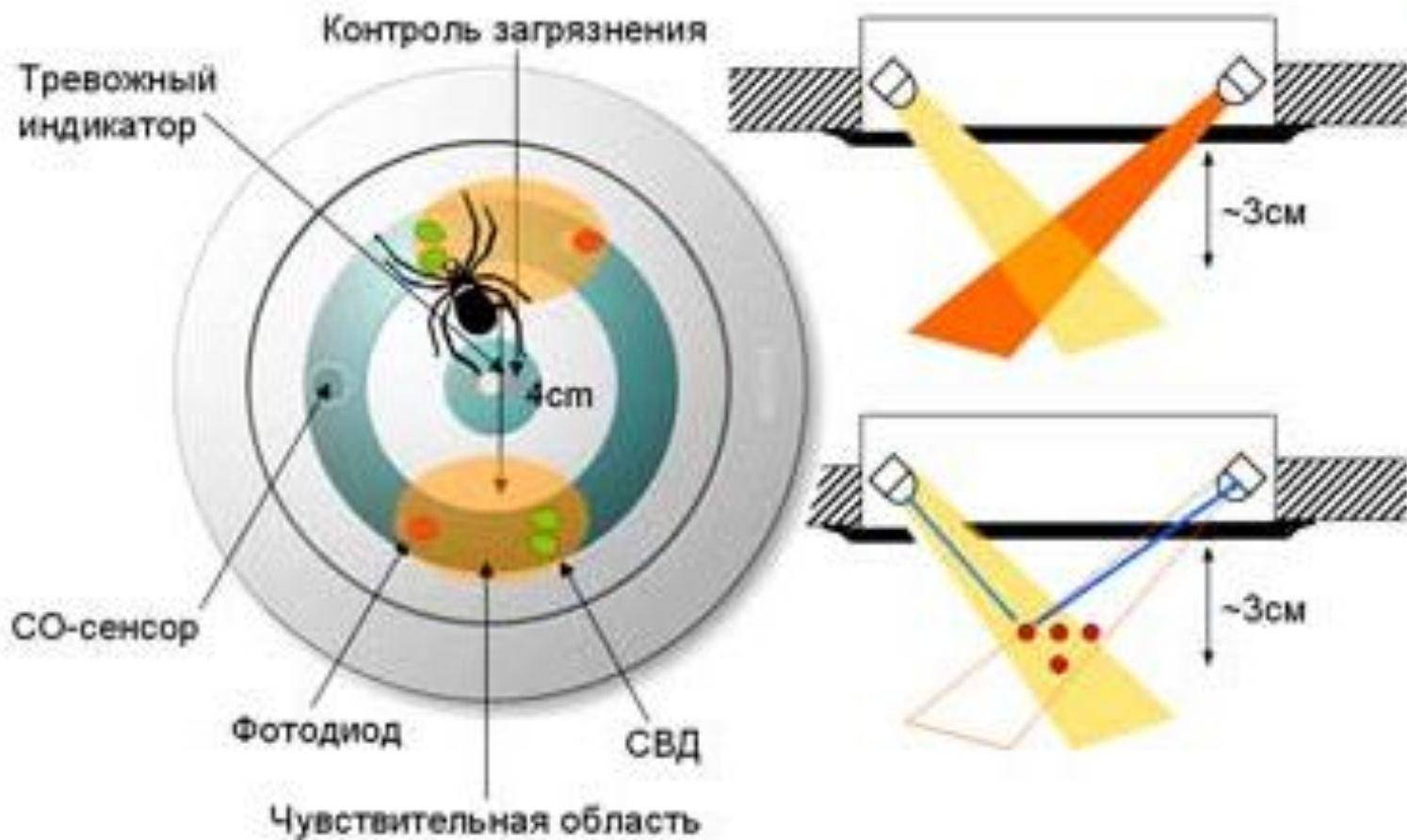
УШК-01 (ВУОС)



УШК-02

Дымовой пожарный извещатель FCP-500/FAP-520 марки Bosch со сверхплоским дизайном (оптический, точечный)

У извещателя отсутствует традиционная оптическая дымовая камера. Для регистрации дыма ДПИ использует воздушное пространство, находящееся перед ними. Две пары светодиодов и фотодиодов образуют две виртуальные оптические камеры.



Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, точечный, автономный)



АПИ с GSM-модулем



Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, линейный)



Извещатель дымовой оптический линейный ИП 212-08М Луч-3М

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Ед. изм.	Значение
Рабочая дальность действия	м	8 ... 100
Инерционность срабатывания	с	≤ 7
Диапазон питающих напряжений	В	10,5 ... 24
Ток, потребляемый в дежурном режиме	мкА	≤ 13
Ток, потребляемый в режиме «Пожар»	мкА	≤ 23
Среднее время наработки на отказ	ч	≥ 60000
Средний срок службы	лет	≥ 10
Габаритные размеры	мм	144x143x69
Масса	кг	0,5

Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, линейный)

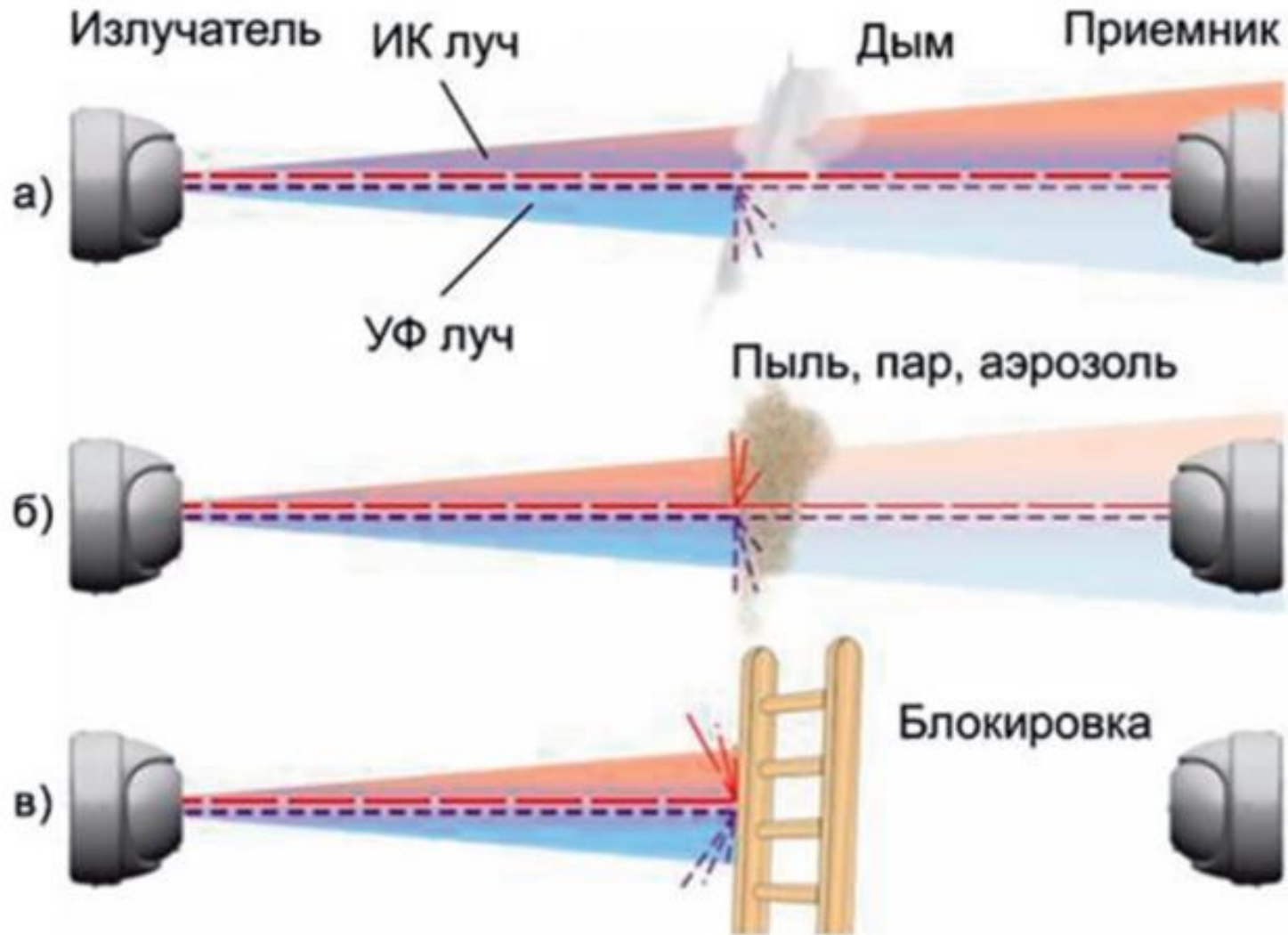


Схема работы линейного ДПИ с разнесенными излучателем и приемником

Дымовой пожарный извещатель ИП 212 (оптический, линейный)

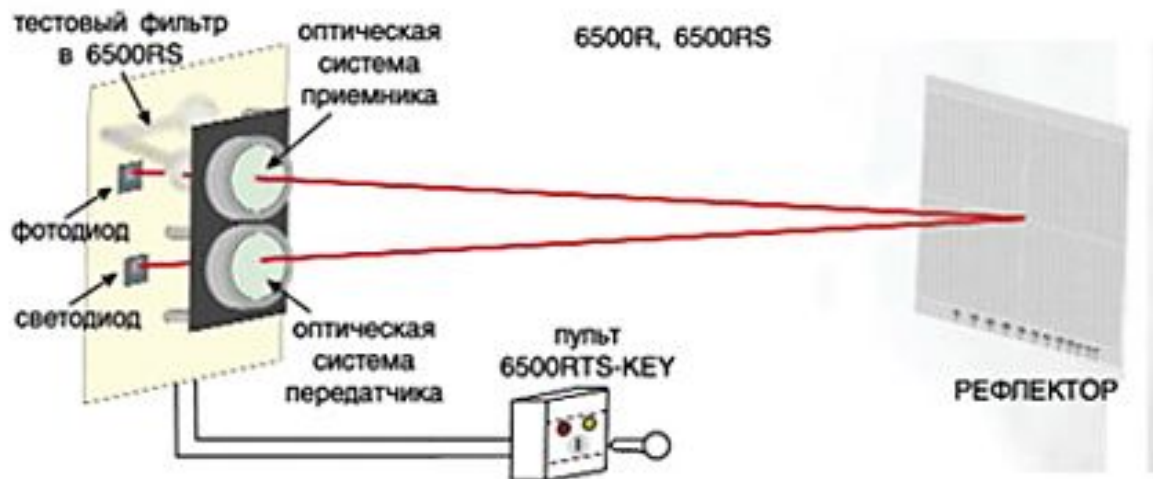
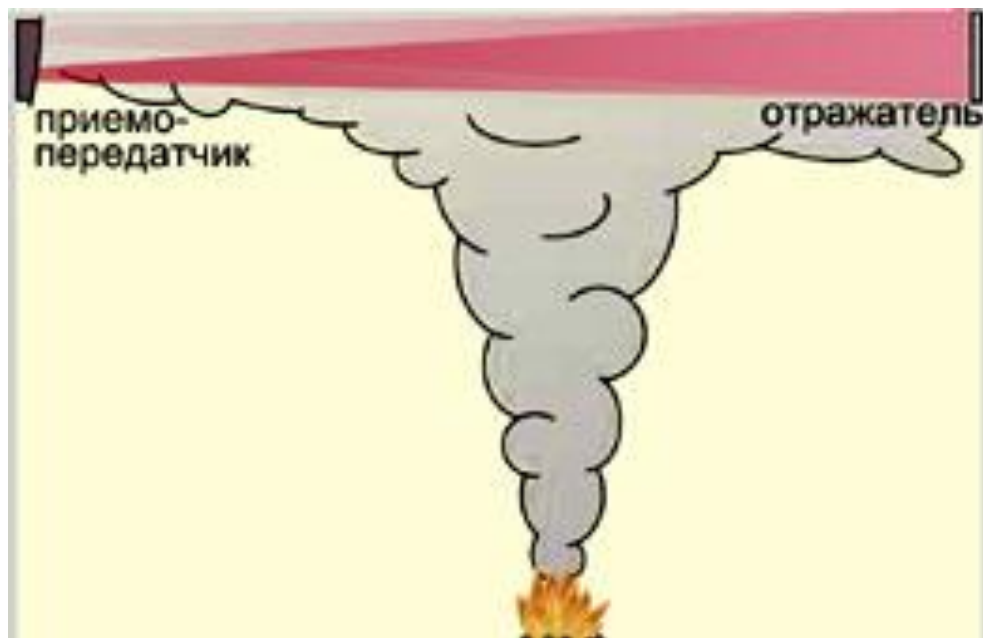


Схема работы линейного ДПИ с совмещенными излучателем и приемником

Дымовой пожарный извещатель ИП 213

(электроиндукционный, точечный)

Извещатель позволяет обнаружить изменение концентрации высокодисперсных (от 0,01 мкм) аэрозольных частиц, возникающее при термическом разложении веществ и материалов менее их температур самовоспламенения. Диапазон регистрации массовой концентрации аэрозоля от 0,01 до 2,0 мг/м³.



В извещателе исследуемый аэрозоль прокачивается через измерительную линию, в которой установлены зарядная и измерительная камеры. Заряженные частицы наводят на измерительную камеру электрический заряд, который затем усиливается и подвергается обработке.

Общий вид ИП 213-001

Аспирационный дымовой пожарный извещатель

Аспирационные извещатели разделяются по чувствительности на три класса:

класс А – ультрачувствительные;

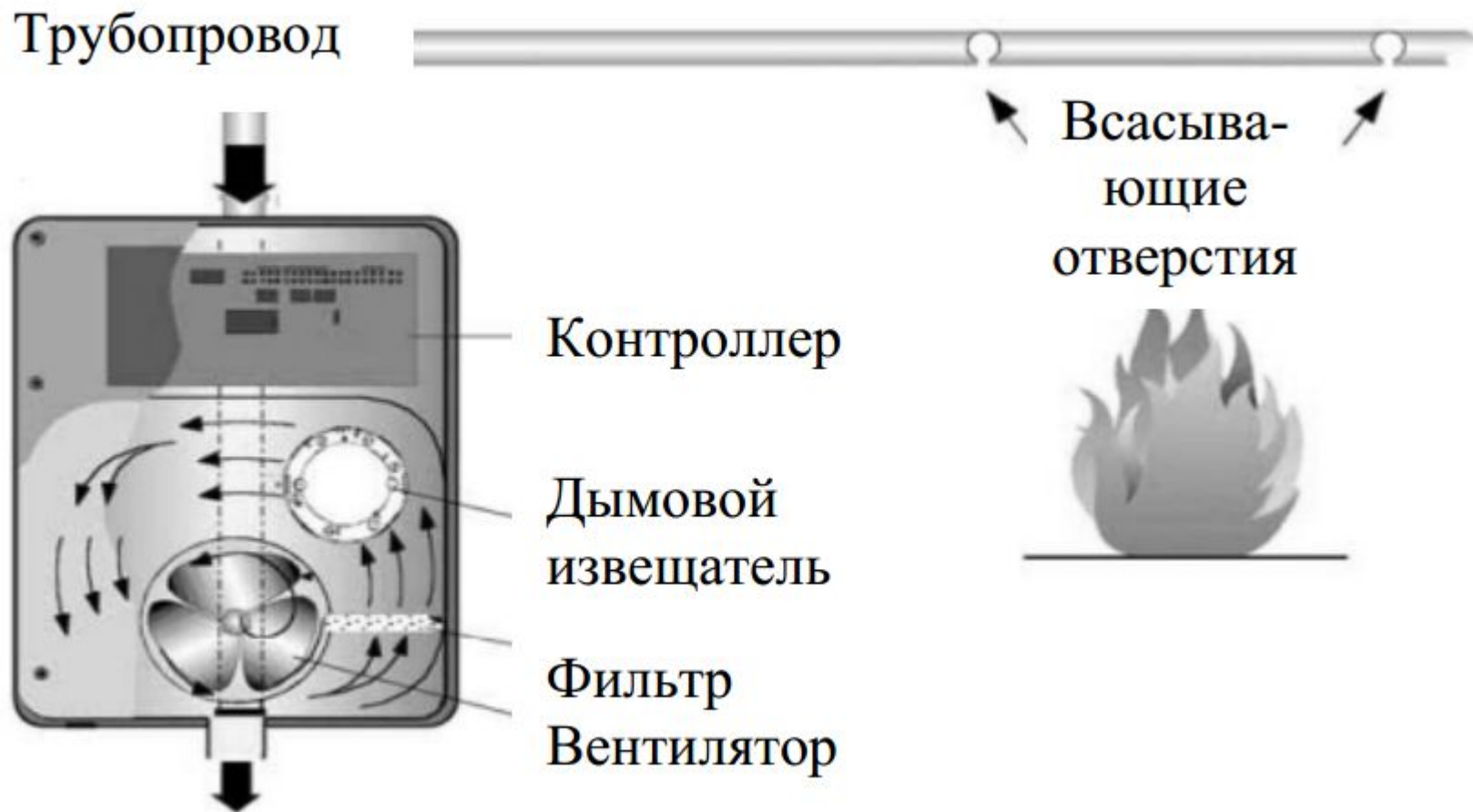
класс В – высокой чувствительности;

класс С – стандартной чувствительности.



**Двухканальный аспирационный
извещатель FL2022EI**

Аспирационный дымовой пожарный извещатель

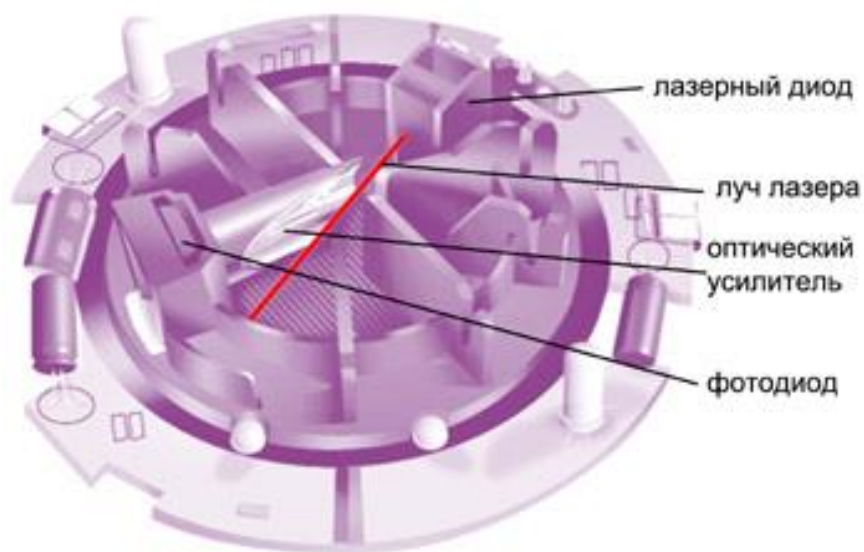


**Принцип действия аспирационного дымового
пожарного извещателя**

Аспирационный дымовой пожарный извещатель



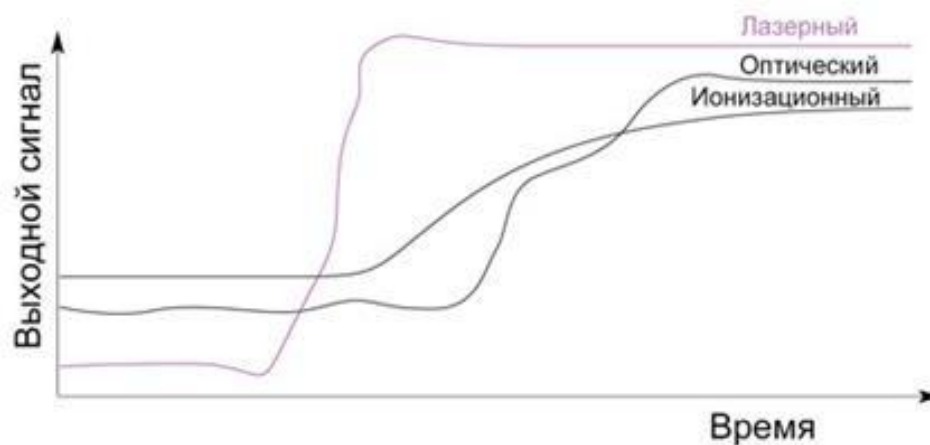
Аспирационный дымовой пожарный извещатель



В лазерном дымовом извещателе светодиод заменен миниатюрным лазером, фокусировка луча которого обеспечивает одновременно повышение яркости излучения на два порядка (в 100 раз) по сравнению со светодиодом и отсутствие отражений от стенок дымовой камеры при тех же токах потребления.

Конструкция лазерного извещателя

Вдоль луча лазера размещается оптический усилитель, который принимает сигнал со всей протяженности луча лазера и передает его на фотодиод. В результате лазерный извещатель обеспечивает измерение оптической плотности среды в широком диапазоне с высокой точностью.



Реакция ДПИ на тестовый очаг гептана

Проточный дымовой пожарный извещатель

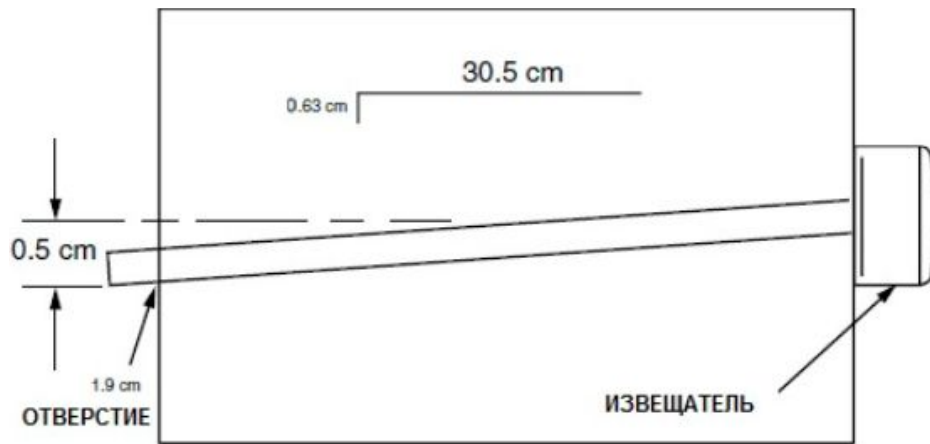
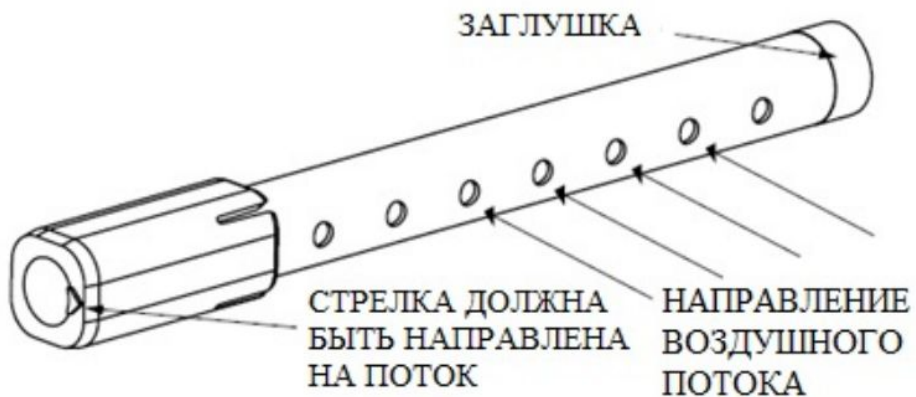


Схема установки проточного дымового извещателя

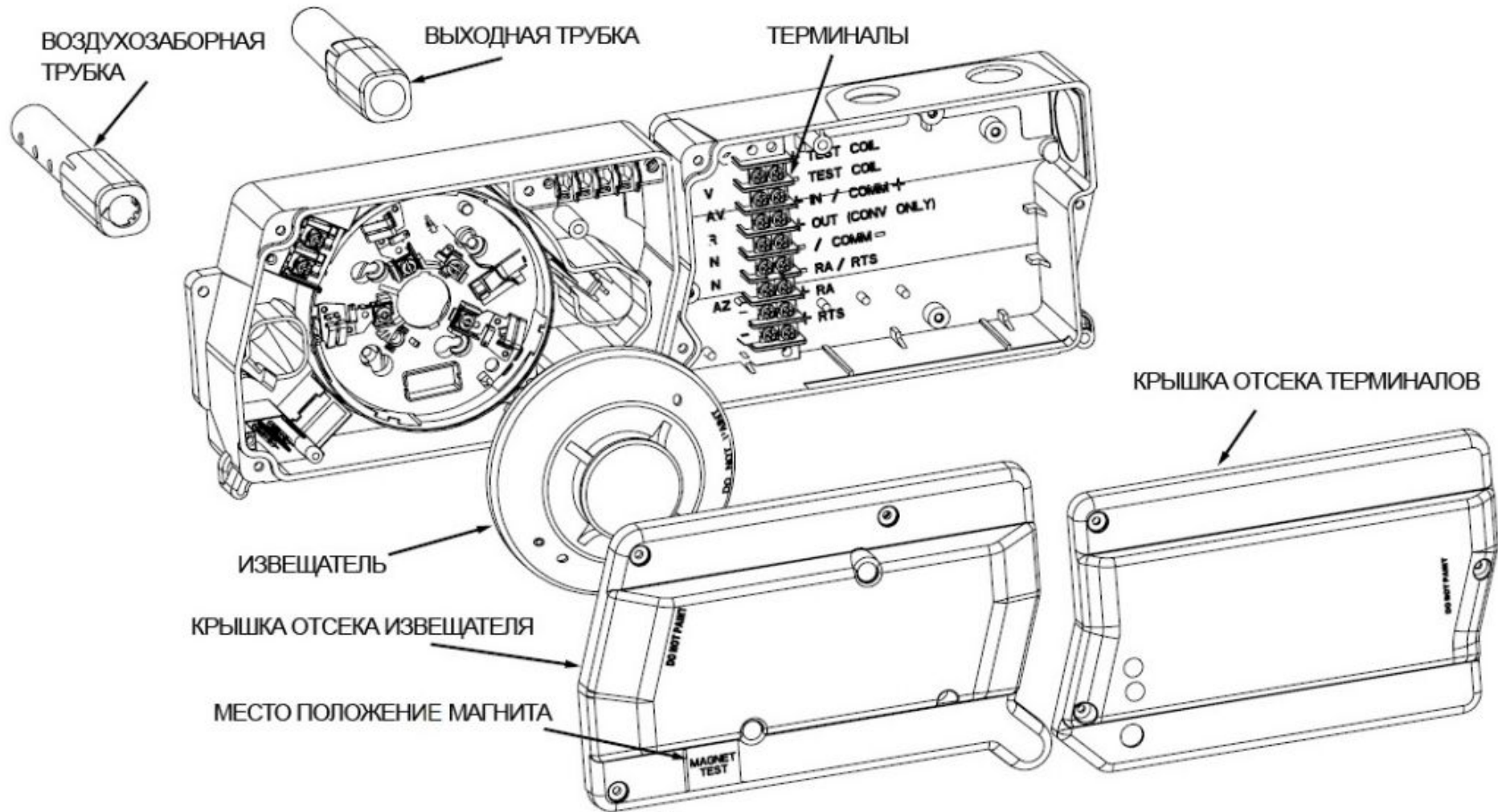


Воздухозаборная трубка



Общий вид проточного дымового извещателя D2E

Проточный дымовой пожарный извещатель



Конструкция проточного дымового извещателя D2E

Газовые пожарные извещатели

Порог срабатывания газового ПИ (чувствительность) должен соответствовать концентрации в пределах:

- CO_2 – $1 \div 1,5$ %;
- CO – $0,002 \div 0,008$ %;
- CH_4 – $0,001 \div 0,002$ %.

По чувствительности к CO извещатели подразделяют на два класса:

- 1-й класс – $0,002 \div 0,004$ %;
- 2-й класс – $0,0041 \div 0,008$ %.



Извещатель газовый
ИП 435-4-Ех «Сегмент»
взрывозащищенный



ИП 435-55-1Д
(оксид углерода CO)



Извещатель газовый с
 CO -каналом ИП 435-1 v3

Комбинированные пожарные извещатели

Простейшие комбинированные ПИ формируют сигнал «Пожар» по превышению порога в любом из каналов, т.е. реализуется логика работы «ИЛИ». Основной недостаток таких ПИ – это ложные срабатки, вероятность которых не снижается по сравнению с одноканальными ПИ.

Для обеспечения высокой достоверности сигнала «Пожар» реализуется логика «И» для двух и более каналов одновременно.



Комбинированные пожарные извещатели



ИП 212/101-3А-А1R

Извещатель предназначен для обнаружения возгораний по:

- увеличению оптической плотности среды при ее задымленности;
- значению температуры окружающей среды и скорости ее нарастания.



**AVENAR detector 4000
(FAP-425 / FAN-425)**

В извещателе объединены методы обнаружения пожара:

- измерение рассеянного света;
- измерение температуры;
- газоанализ (угарный газ **CO**, водород **H** и монооксид азота **NO**).

Адресно-аналоговый мультикритериальный (мультисенсорный) ДПИ 2251CTLE производства System Sensor



Дымовой
оптикоэлектронный
канал

Измерители
температуры

Измеритель
концентрации
CO

Измеритель уровня
инфракрасного и
видимого
излучения

Основным является сенсор дыма, а остальные три — позволяют отфильтровывать ложные условия образования дыма и, тем самым, повысить уровень устойчивости к помехам и достоверности обнаружения пожара.

Видеообнаружение пожара с применением AVIOTEC IP starlight 8000 производства BOSCH

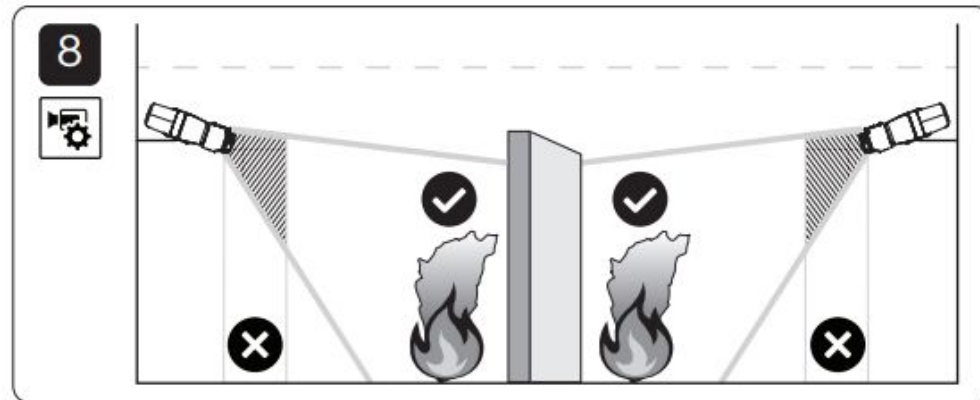
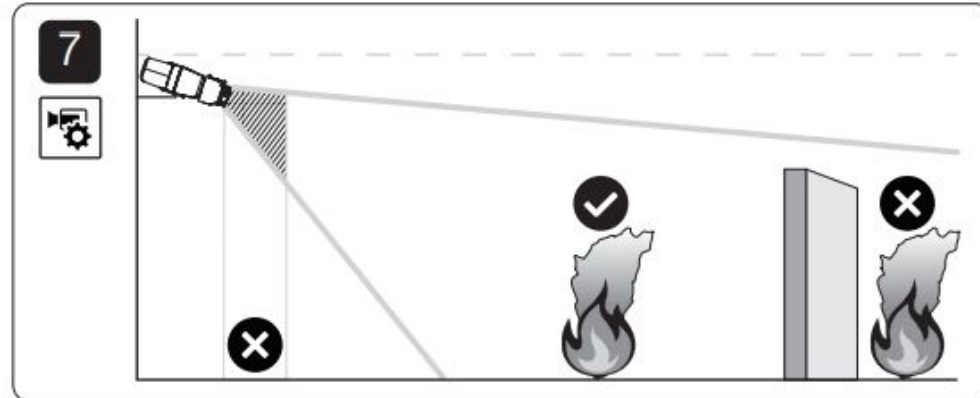
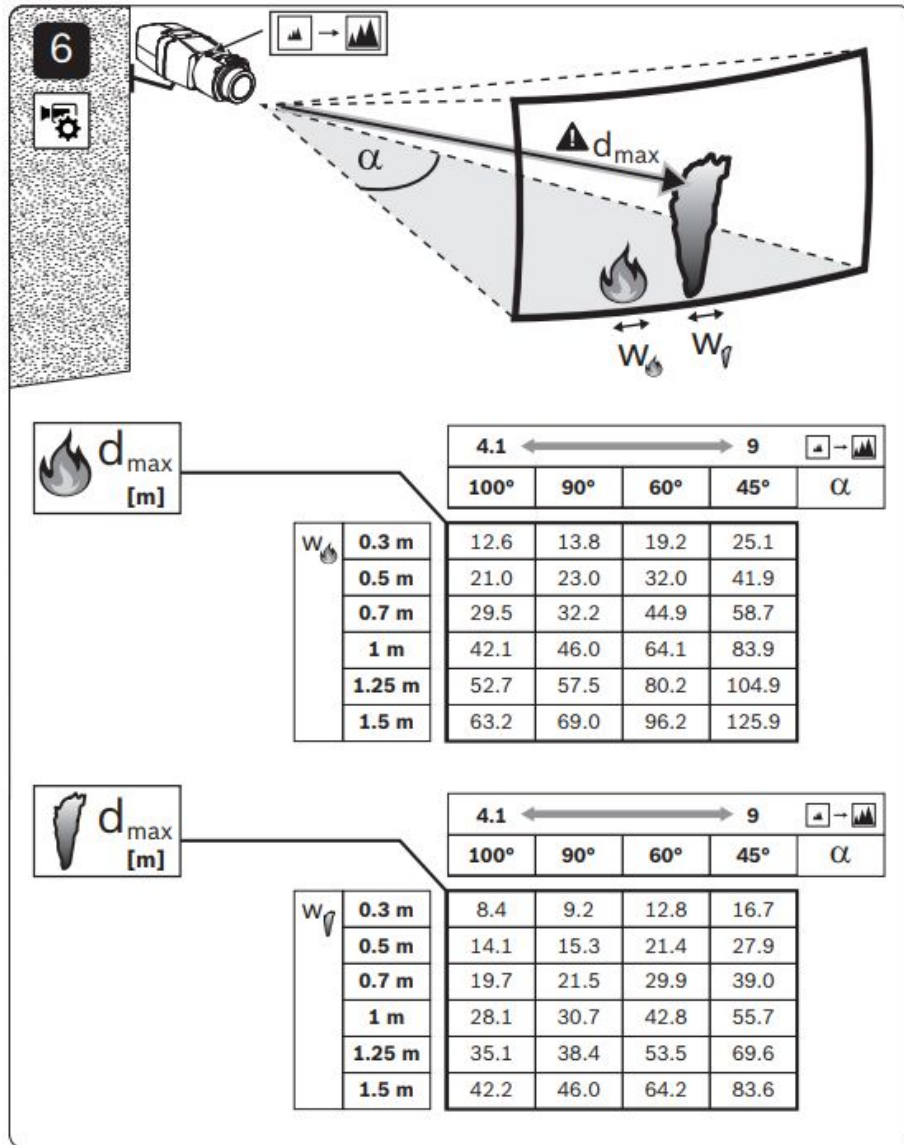
Технология основана на уникальной, подтвержденной научными исследованиями, физической модели. Она позволяет обнаруживать возгорания (дым, пламя) и отличать помехи, прогнозировать поведение, сокращая количество ложных сработок и время реагирования.



**Система видеообнаружения пожара
FCS-8000-VFD-B**

Характеристики	Преимущества
Обнаружение пламени и дыма	Обнаружение даже скрытых и тлеющих пожаров и горящих жидкостей.
Быстрое обнаружение в источнике	Обнаружение пожара в самом начале сокращает время реагирования, повышает качество работы служб спасения и сводит к минимуму ущерб на объекте.
Не требуется маскирование	В большинстве случаев можно обнаруживать пожар во всем поле зрения камеры.
Интеллектуальные функции камеры	Обнаружение нарушений на основе исходных данных без передачи и сжатия.
Потоковая передача в реальном времени	Контроль территорий в реальном времени и ускорение реакции служб спасения.
Хранение видео	Выполняйте анализ первопричин по записанным видео.

Видеонаблюдение пожара с применением AVIOTEC IP starlight 8000 производства BOSCH



Требования к размещению точечных ДПИ

Значения величин площади, контролируемой одним точечным дымовым ПИ, а также максимального расстояния между ПИ и от ПИ до стены, принимаются согласно таблице 2, но не должны превышать значений, указанных в эксплуатационных документах на оборудование.

Таблица 2

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним ПИ, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между ПИ	от ПИ до стены
До 3,5 включ.	До 85 включ.	9,0	4,5
Св. 3,5 “ 6,0 “	“ 70 “	8,5	4,0
“ 6,0 “ 10,0 “	“ 65 “	8,0	4,0
“ 10,0 “ 12,0 “	“ 55 “	7,5	3,5

Примечание — Расстояния между ПИ и от ПИ до стены, приведенные в таблицах 6 – 10, принимаются по кратчайшему расстоянию.

При установке точечных дымовых ПИ в отсеках потолка, ограниченных строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т. п.), выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м, или помещениях шириной менее 3 м, под фальшполом, над фальшпотолком или в других пространствах высотой менее 1,7 м расстояния, указанные в таблице 2, допускается увеличивать в 1,5 раза.

Требования к размещению линейных ДПИ

Размещение линейных ДПИ осуществляется в соответствии с таблицами 3 и 4.

Таблица 3

В метрах

Высота защищаемого помещения	Максимальное расстояние	
	между оптическими осями ПИ	от оптической оси ПИ до стены
До 3,5 включ.	9,0	4,5
Св. 3,5 " 6,0 "	8,5	4,0
" 6,0 " 10,0 "	8,0	4,0
" 10,0 " 12,0 "	7,5	3,5

Таблица 4

В метрах

Высота защищаемого помещения	Ярус	Высота установки ПИ	Максимальное расстояние	
			между оптическими осями ПИ	от оптической оси ПИ до стены
Св. 12 до 21 включ.	1	От 1,5 до 2,0 включ. от верхнего уровня пожарной нагрузки, но не менее 4,0 от плоскости пола	9	4,5
	2	Не более 0,8 от покрытия (перекрытия)	9	4,5

Линейные дымовые ПИ следует устанавливать таким образом, чтобы расстояние от их оптических осей до стен и окружающих предметов было **не менее 0,5 м**, а оптическая ось ПИ проходила на расстоянии **не более 0,6 м** от плоскости перекрытия (покрытия) или подвесного потолка, имеющего сплошную конструкцию.