



Защита ЦОД аспирационными извещателями. Нормативные требования и практика применения

Игорь Неплохов, к.т.н.
Технический директор по ПС

14 сентября 2016 года
Москва, Центр Digital October

Проблема возгораний в ЦОД

Серверные, аппаратные и ЦОД – объекты с повышенной пожарной нагрузкой:

- оборудование, генерирующее тепло
- большое количество кабелей, силовых и слаботочных
- наличие ИБП или ДДИБП с запасом топлива
- внешние причины: молния, подтопление, человеческий фактор

Возгорание и пожар - это вполне реальный и самый нежелательный сценарий в процессе эксплуатации

С первых секунд возгорания ущерб растет в геометрической прогрессии

- 30-60 сек – выгорает один юнит
- 60 сек – 5 минут – выгорает первая стойка
- Свыше 5 минут – выгорают соседние стойки,
- Идет интенсивное развитие пожара по всему зданию



В ЦОДе The Planet, Хьюстон, штат Техас 30 мая 2008 произошёл пожар. Причина - короткое замыкание. В общей сложности, пострадало 9 тыс. серверов, где были данные 7, 5 тыс. клиентов провайдера. Ущерб оценивается в несколько сотен миллионов долларов.



27 марта 2010 года в ЦОДе по адресу Одесса, ул. Дальницкая, 46, второй этаж, бизнес-центр «Фабрика Бизнеса» начался пожар. Именно там располагается дата-центр одного из крупных хостинг-провайдеров Украины. В результате серверы пострадали от огня и от воды, которой его тушили. Более чем на сутки были выведены из строя около 2500 тыс. сайтов. Ущерб оценивается в десятки миллионов долларов.



Апрель 2014 – пожар в дата центре Samsung



Системы противопожарной защиты.
Установки пожарной сигнализации и
пожаротушения автоматические.
Нормы и правила проектирования

Приложение М

Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС, серверные, data и call-центры, центры обработки данных рекомендуется оборудовать дымовыми извещателями

Приложение А

Помещения для ЭВМ, оборудования АСУ ТП, работающих в системах управления сложными технологическими процессами, нарушение которых влияет на безопасность людей - должны быть защищены АУП независимо от площади

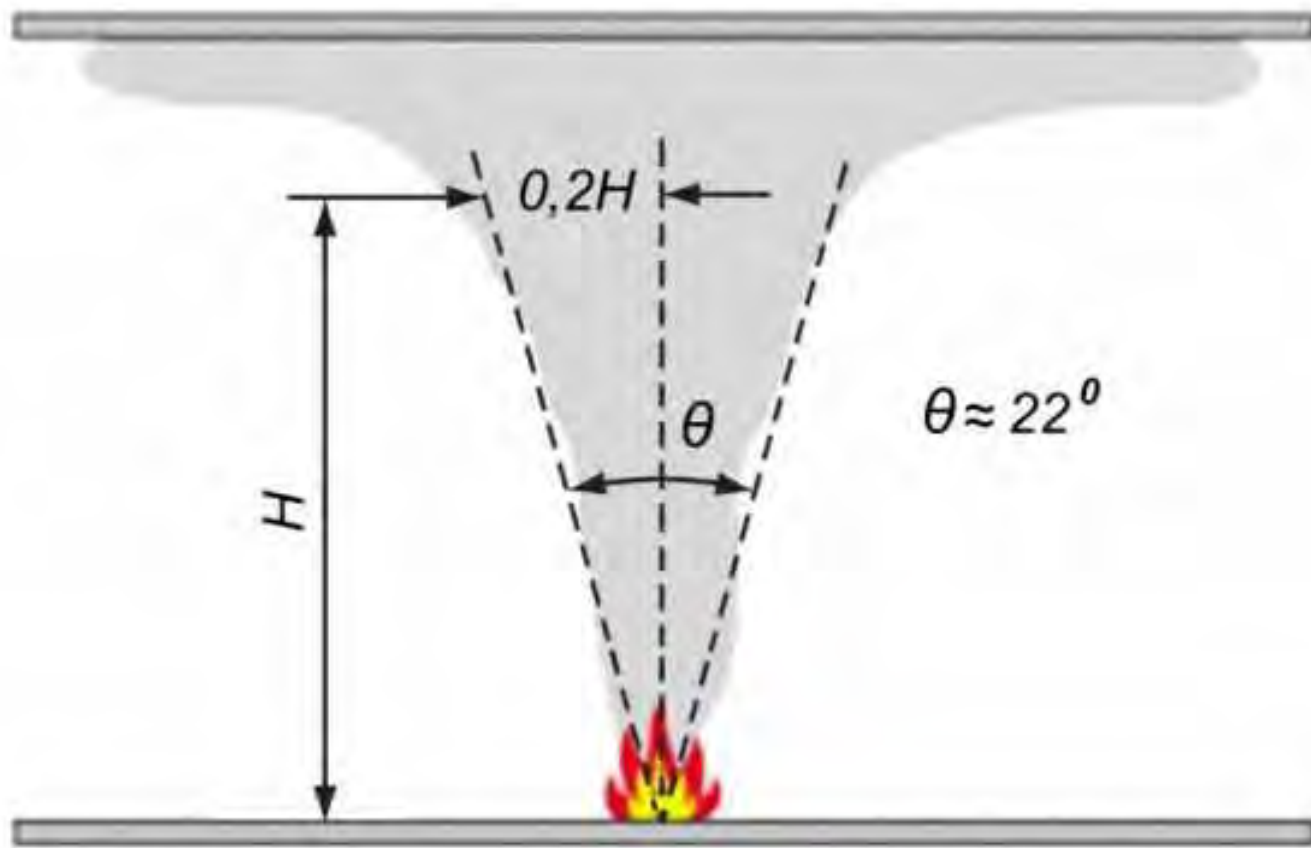
Приложение А

Помещения связанных процессоров (серверные), архивов магнитных носителей, графопостроителей, печати информации на бумажных носителях (принтерные) - площадью от 24 м² должны защищаться АУП, площадью меньше 24 м² - АУПС

Приложение А

Необслуживаемые аппаратные базовых станций сотовой системы подвижной радиосвязи и аппаратные радиорелейных станций сотовой системы подвижной радиосвязи - площадью от 24 м² должны защищаться АУП, площадью меньше 24 м² - АУПС

Требования в п. 13.3.4 и п. 13.5.1 определяют обязательную установку точечных и линейных дымовых пожарных извещателей под перекрытием.
По таблицам 13.3 и 13.4 дымовые пожарные извещатели размещаются на значительных расстояниях друг от друга – до 9 м.



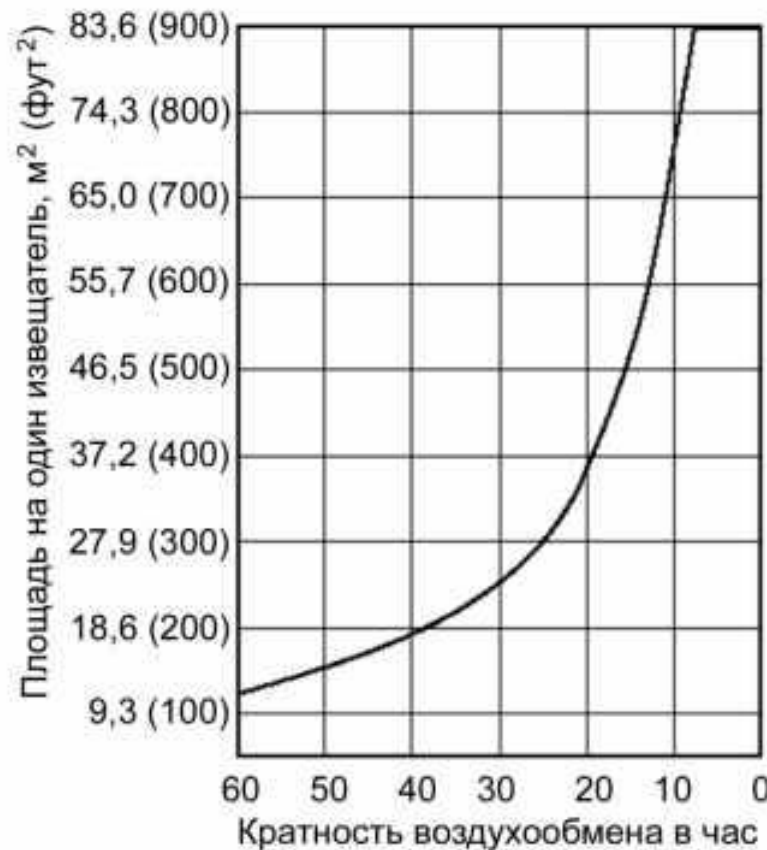
Дым концентрируется под перекрытием только при отсутствии воздушных потоков в помещении

Требования в п. 13.3.6: "размещение точечных тепловых и дымовых пожарных извещателей следует производить с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной и/или вытяжной вентиляцией, при этом расстояние от извещателя до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м"

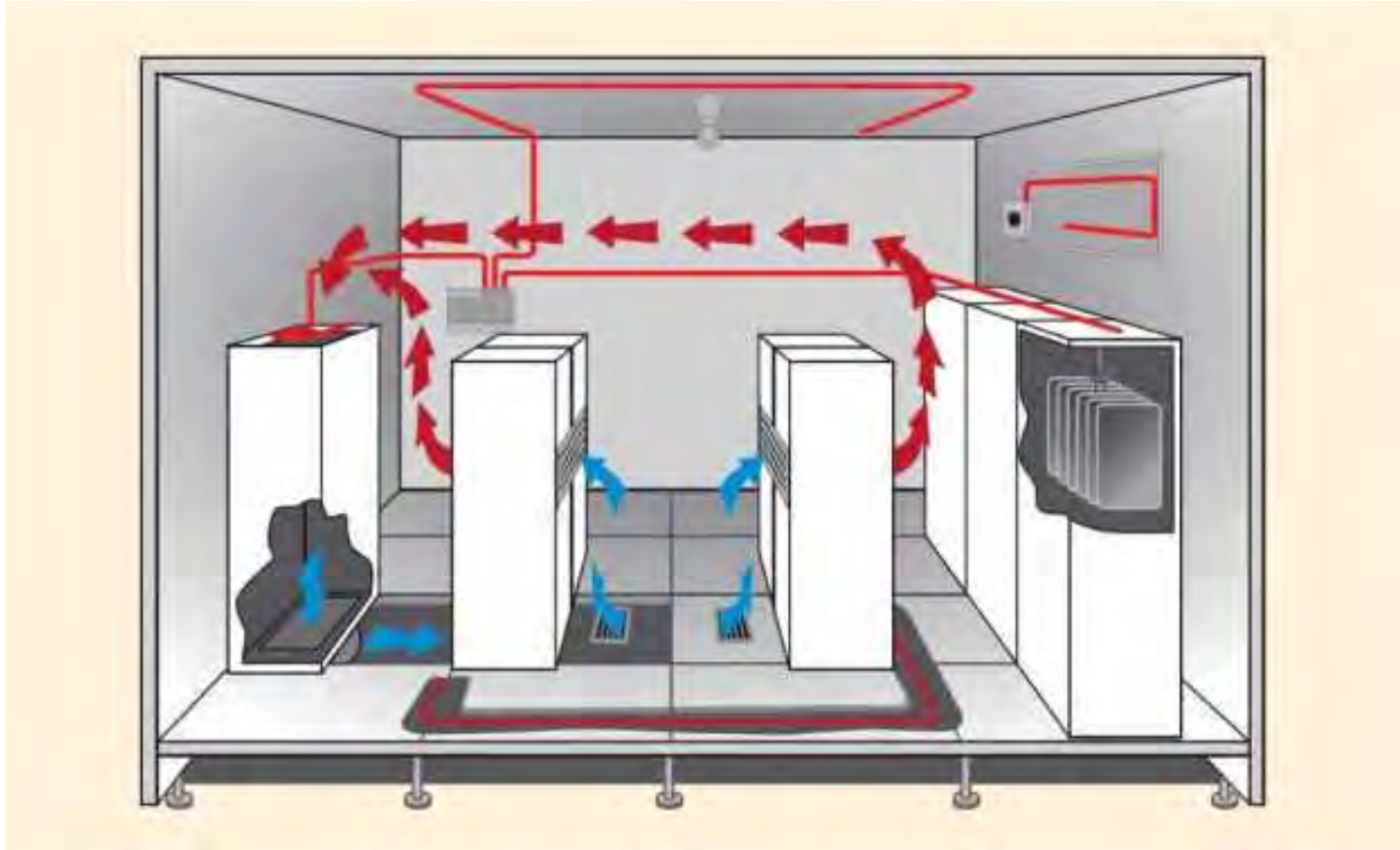
BS 6266 "Нормы и правила по защите от пожара установок электронного оборудования"

Если скорость воздушных потоков менее 4 м/с, площадь контроля одним извещателем сокращается до 15 - 20 м², при скорости воздушных потоков более 4 м/с площадь контроля сокращается до 10 м², в 11 раз!

Влияние воздушных потоков



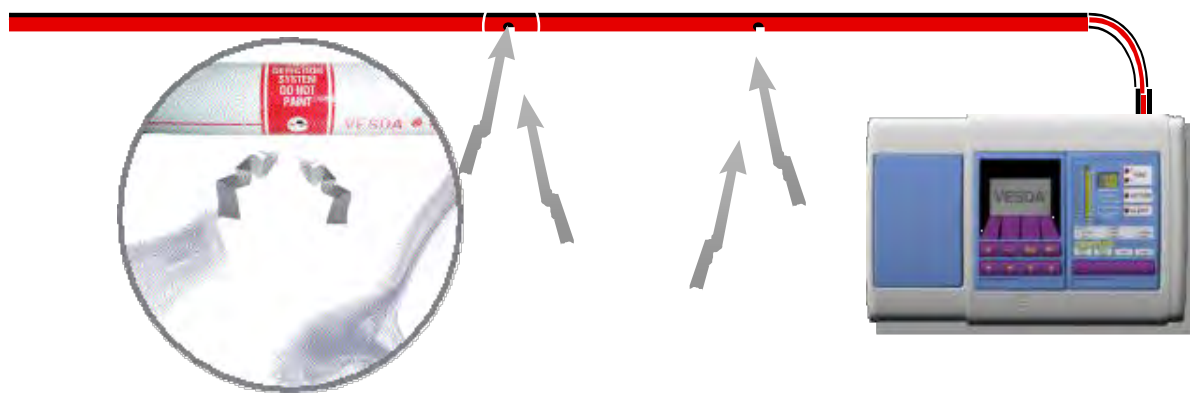
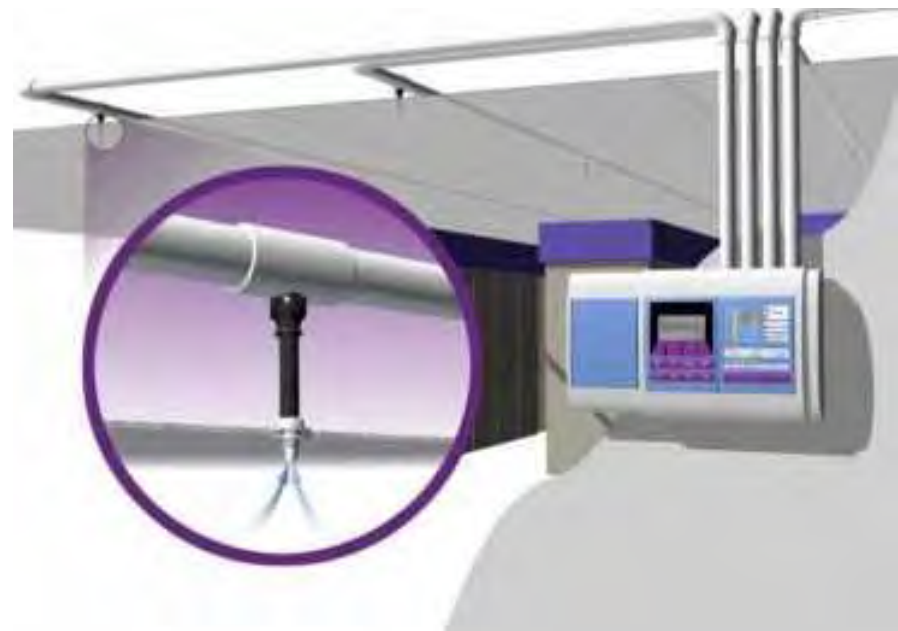
Зависимость защищаемой площади от кратности воздухообмена в помещении по NFPA 72



Распределение воздушных потоков системы
охлаждения в небольшой серверной

Аспирационный извещатель

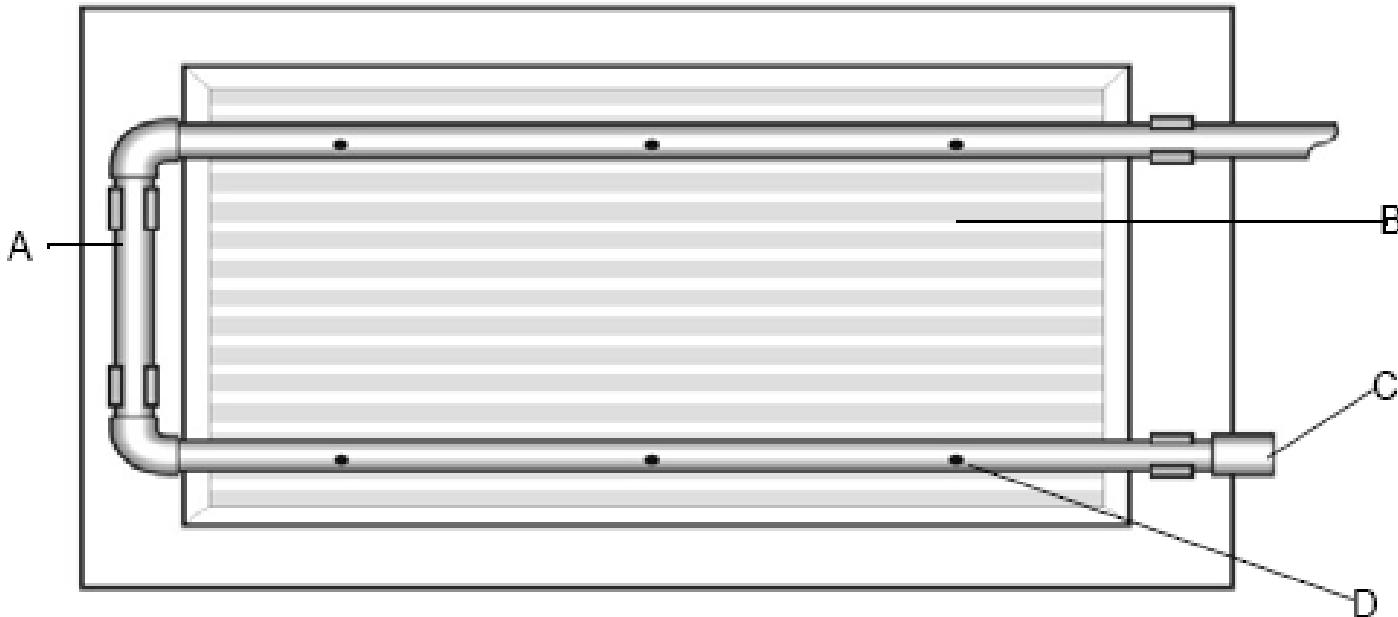
Аспирационный извещатель
через систему
воздухозаборных труб
забирает пробы воздуха из
помещения



и транспортирует их
в камеру измерения
удельной
оптической
плотности

NFPA 76 "Стандарт для защиты от пожара телекоммуникационных средств"

Воздух должен контролироваться на заборной решетке системы охлаждения из расчета не более $0,4 \text{ м}^2$ на отверстие или на детектор.



NFPA 76 "Стандарт для защиты от пожара телекоммуникационных средств "

Рекомендуется контролировать воздух на заборной решетке из расчета $0,2 \text{ м}^2$ на одно отверстие.



NFPA 76 "Стандарт для защиты от пожара телекоммуникационных средств “

Версия 2012 г.: системы сверхраннего обнаружения признаков пожарной опасности (Very Early Warning Fire Detection - VEWFD) - для помещений площадью более 232 м²; системы раннего обнаружения признаков пожарной опасности (Early Warning Fire Detection - EWFD) - для помещений меньшей площади.

NFPA 76 "Стандарт для защиты от пожара телекоммуникационных средств"

Чувствительность отверстий в трубах аспирационных извещателей или точечных дымовых детекторов

	Сверхраннее обнаружение (VEWFD), площадь более 232 м ²			Раннее обнаружение (EWFD), площадь не более 232 м ²		
	Чувствительность	Площадь	Расстояние	Чувствительность	Площадь	Расстояние
Предтревога	≤0,66 %/м, ≤0,029 дБ/м	200 фут ²	14,14 фут	-	400 фут ²	20 фут
«Пожар»	≤3,28 %/м ≤0,145 дБ/м	18,58 м ²	4,31 м	≤4,92 %/м ≤0,219 дБ/м	37,16 м ²	6,1 м
Время транспорт.	60 с			90 с		

В проекте NFPA 76-2016 рекомендуется располагать точечные дымовые детекторы или воздухозаборные отверстия аспирационных извещателей в ключевых точках, где скорее всего пройдет дым, например в потоках возвращаемого горячего воздуха и на вытяжных вентиляционных решетках системы охлаждения.

Требования стандарта NFPA 76

Назначение	Низкий воздухообмен, ≤ 30 цикл/час		
	Чувствительность	Площадь	Расстояния
Сверххранное обнаружение	$\leq 0,656$ %/м, $\leq 0,029$ дБ/м	200 фут ² 18,58 м ²	14,14 фут 4,31 м
Управление клапанами, дверьми и шторами	$\leq 4,92$ %/м, $\leq 0,219$ дБ/м	400 фут ² 37,16 м ²	20 фут 6,1 м
Запуск пожаротушения	8,2 — 13,12 %/м, 0,372 — 0,61 дБ/м	400 фут ² 37,16 м ²	20 фут 6,1 м

Требования стандарта NFPA 76

Назначение	Высокий воздухообмен, >30 цикл/час		
	Чувствительность	Площадь	Расстояния
Сверхраннее обнаружение	$\leq 0,328 \text{ \%}/\text{м},$ $\leq 0,014 \text{ дБ}/\text{м}$	100 фут ² 9,29 м ²	10 фут 3,05 м
Управление клапанами, дверьми и шторами	$\leq 2,46\%/м,$ $\leq 0,108 \text{ дБ}/\text{м}$	200 фут ² 18,58 м ²	14,14 фут 4,31 м
Запуск пожаротушения	4,92 — 9,84 $\%/м,$ 0,219 — 0,45 $\text{дБ}/\text{м}$	200 фут ² 18,58 м ²	14,14 фут 4,31 м

Тестовые очаги для ЦОД

Тестовые очаги в стандарте NFPA 76

Параметр	BS 6266 тест (1992)	
	Тест с 2 м кабеля	Тест с 1 м кабеля
Кабель	Медный кабель сечением 0,078 мм², ПВХ-изоляция радиальной толщиной 0,3 мм.	
Характеристика дыма	Дым очень легкий (едва виден). Газообразный HCl вряд ли будет выделяться при низкой температуре проводника. Основной составляющей дыма является пластификатор	Более видимый дым, но еще легкий. Благодаря более высокой температуре проводника будет образовываться очень небольшое количество газообразного HCl
Нагрев	180 с	60 с
Продолжительность	300 с	180 с

Тестовые очаги для ЦОД

Тестовые очаги в стандарте NFPA 76

Параметр	Модификация теста BS 6266: 2 кабеля по 1 м	Североамериканский тест
Кабель	Медный кабель сечением 0,078 мм ² , ПВХ-изоляция радиальной толщиной 0,3 мм.	Медный кабель AWG 22 (0,326 мм ²), ПВХ-изоляция радиальной толщиной 1,1 мм
Характеристика дыма	Более видимый дым, чем при тестах с 2 м и с 1 м кабеля, но все еще легкий. Количество газообразного HCl будет в 2 раза больше, чем при тесте с 1 м кабеля	Более видимый дым, но все еще легкий. Производится большее количество HCl, но за меньшую продолжительность
Источник питания	Напряжение 6 В, ток до 30 А	Постоянный ток 28 А, напряжение до 18 В
Нагрев	60 с	30 с

Стандарт BS 6266 - тест (1992)



Тестовый очаг - Перегрев кабеля длиной 1 м

Хлористый водород HCl

Опасность для электроники

При нагревании 1 кг пластика поливинилхлорида ПВХ выделяется около 600 л дымовых газов, в которых более половины - хлористый водород HCl. При соединении с водяным паром образуется около 2 л 25% соляной кислоты, которая конденсируется на оборудовании, в том числе на электронных платах. Соляная кислота - хороший проводник электрического тока - вызывает многочисленные замыкания на печатных платах и коррозию электрических контактов, выводит из строя оборудование ЦОД без теплового воздействия, на значительном расстоянии от очага.

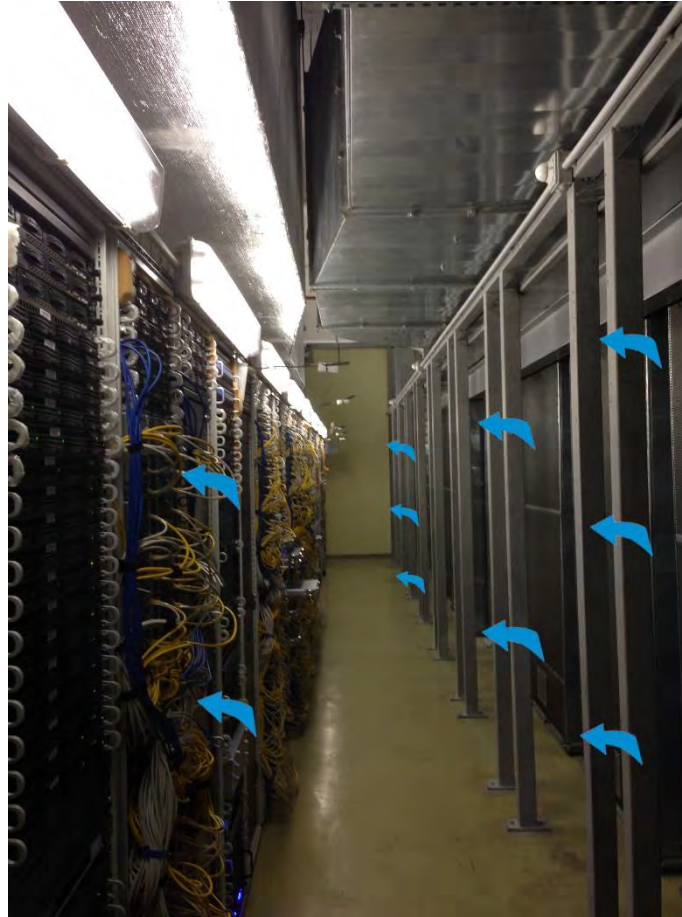
Хлористый водород HCl

Опасность для человека

Хлористый водород – высокоопасное ядовитое вещество, относится к 2-му классу опасности. ПДК хлористого водорода HCl составляет 0,02 мг/м³. Вдыхание вызывает кашель, воспаление верхних дыхательных путей, удушье, в тяжелых случаях - отек легких, нарушение работы кровеносной системы и смерть.

Для сравнения, монооксид углерода CO, образуется при тлении хлопка, относится 4-му классу опасности - к малоопасным веществам. Имеет ПДК, равный 5 мг/м³, то есть в 250 раз больше ПДК хлористого водорода.

Влияние воздушных потоков



Холодный воздух нагнетается
в основной объем помещения

Влияние воздушных потоков



Забор нагретого воздуха из горячего коридора



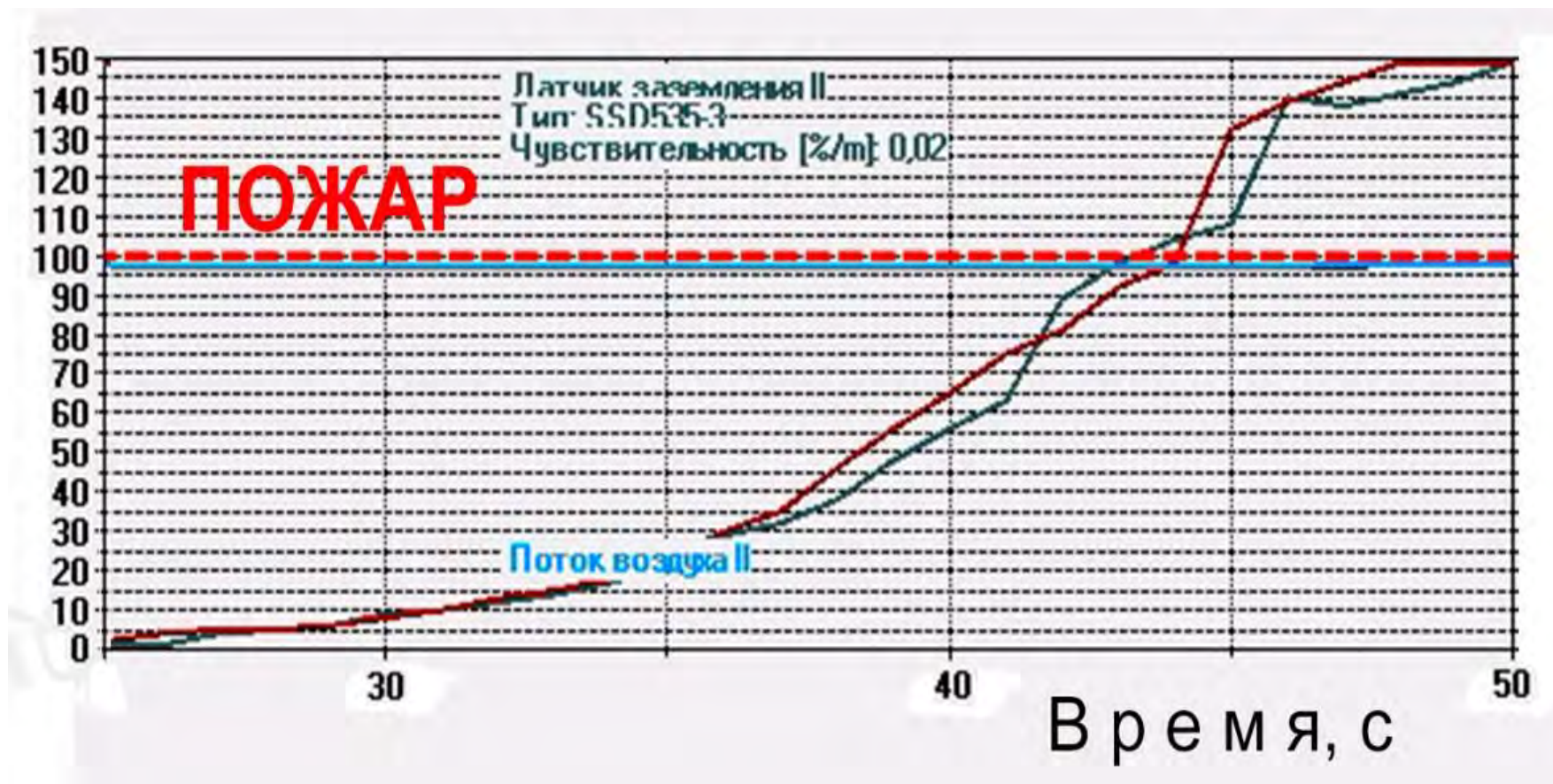
Расположение труб на воздухозаборе
системы охлаждения

Тестовый очаг «Перегрев кабеля»



Тест «Перегрев кабеля» 2,5 м витая пара UTP,
источник 12В 400 Вт (33 А), через 30 с

Тестовый очаг «Перегрев кабеля»



Удельная оптическая плотность дыма от кабеля
в конце горячего коридора

Тестовый очаг «Перегрев кабеля»

Расположение кабеля	Предтревога 1		Предтревога 2		Предтревога 3		Пожар	
	Дет. 1	Дет. 2	Дет. 1	Дет. 2	Дет. 1	Дет. 2	Дет. 1	Дет. 2
Холодный, середина	33 с	37 с	38 с	41 с	-	-	-	-
Горячий, конец	31 с	31 с	35 с	35 с	39 с	40 с	45 с	44 с
Горячий, начало	25 с	26 с	30 с	27 с	36 с	35 с	-	94 с

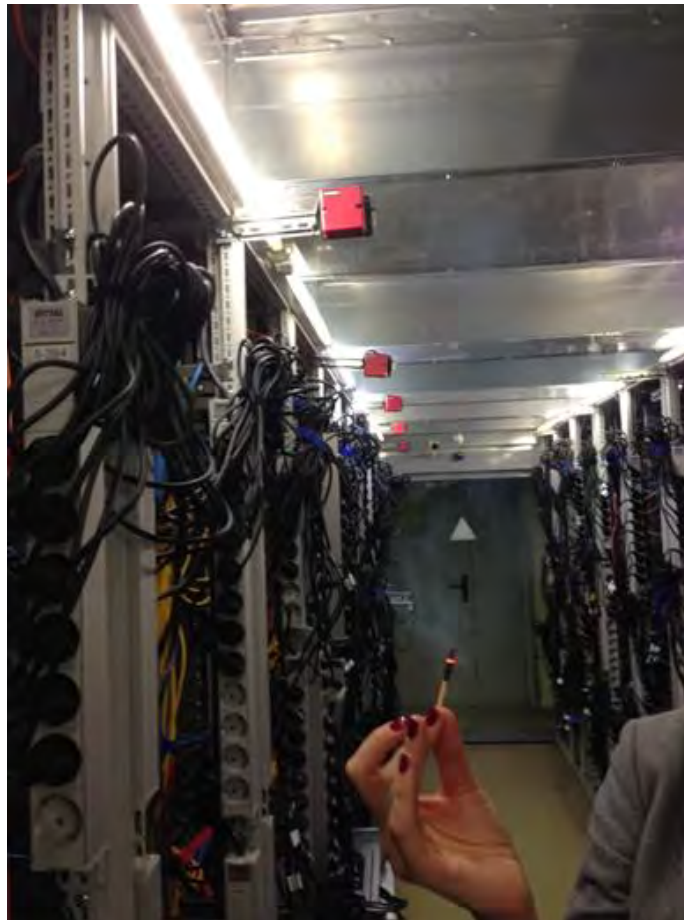
Время обнаружения тестового очага
«Перегрев кабеля»

Тестовый очаг «Дымовая спичка»



Тестовые дымовые спички Smoke Match

Тестовый очаг «Дымовая спичка»



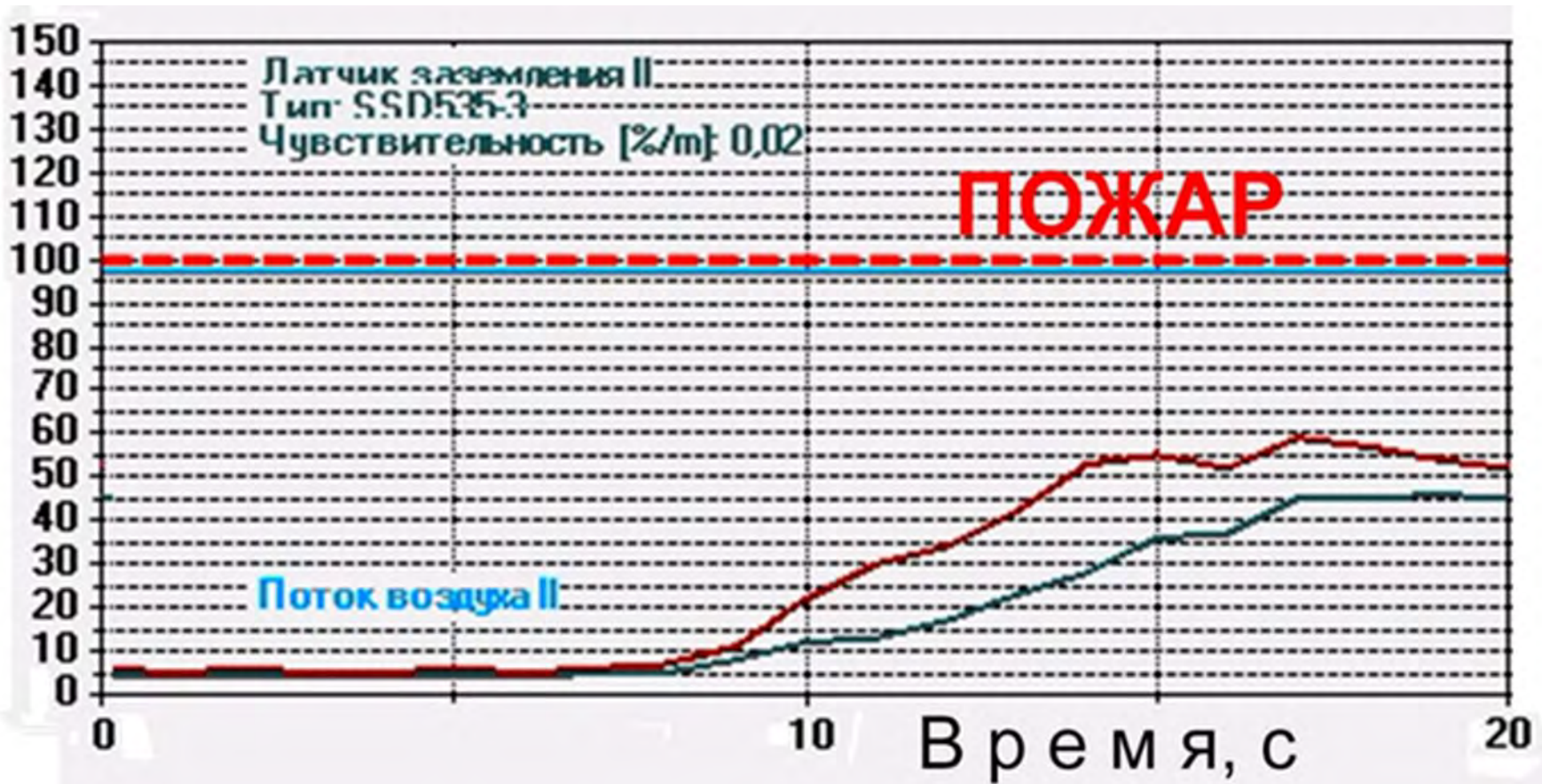
Тест с дымовой спичкой
в середине горячего коридора

Тестовый очаг «Дымовая спичка»

Расположение спички	«Предтревога 1» (0,002 %/м)		«Предтревога 2» (0,004 %/м)	
	Детектор 1	Детектор 2	Детектор 1	Детектор 2
Горячий, начало	8 с	9 с	9 с	-
Горячий, середина	8 с	10 с	10 с	12 с
Горячий, конец	12 с	14 с	19 с	18 с
Холодный, середина	16 с	14 с	20 с	16 с

Время обнаружения тестового очага
«Дымовая спичка»

Тестовый очаг «Дымовая спичка»

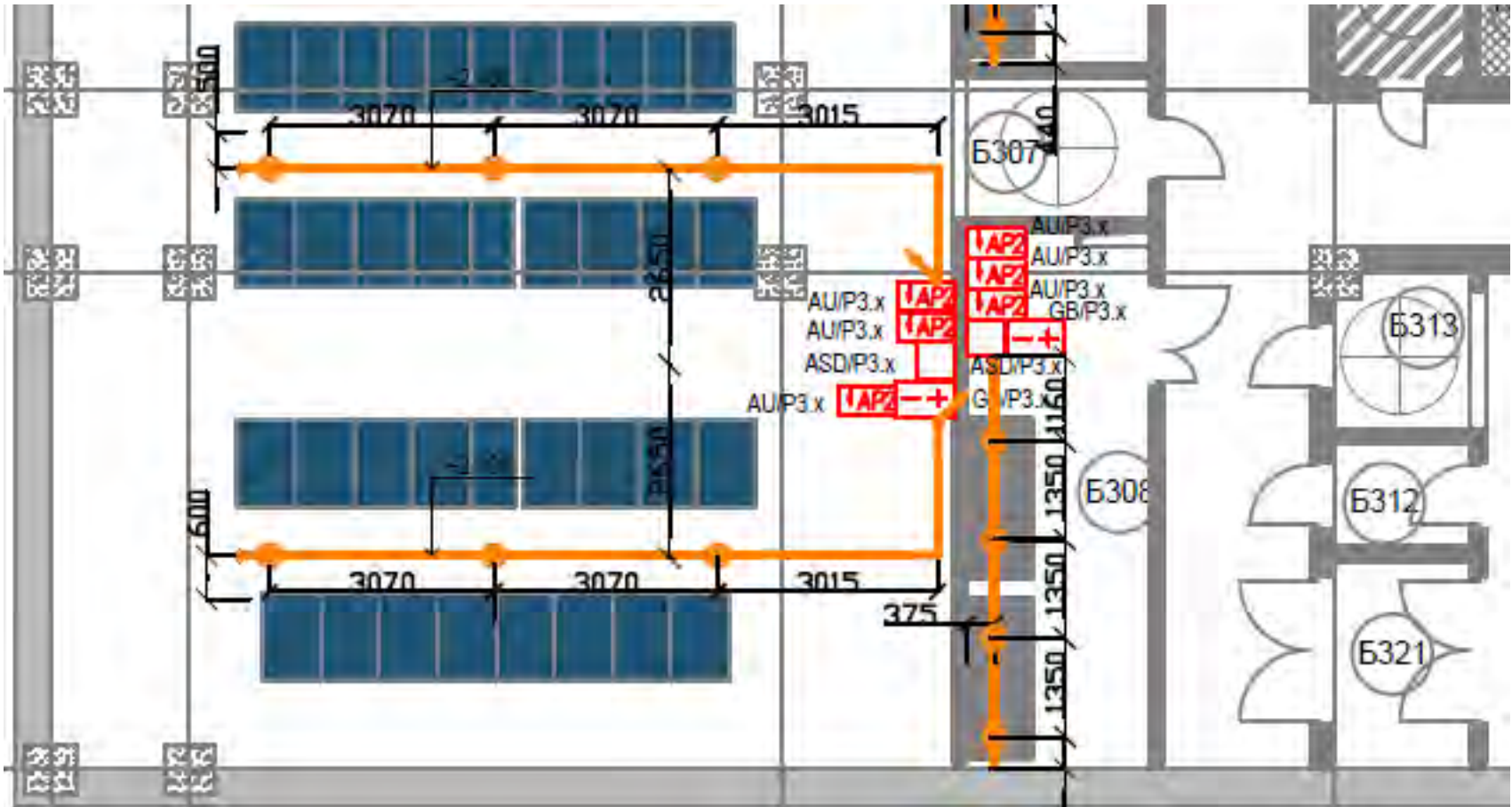


Удельная оптическая плотность дыма от спички
в середине горячего коридора

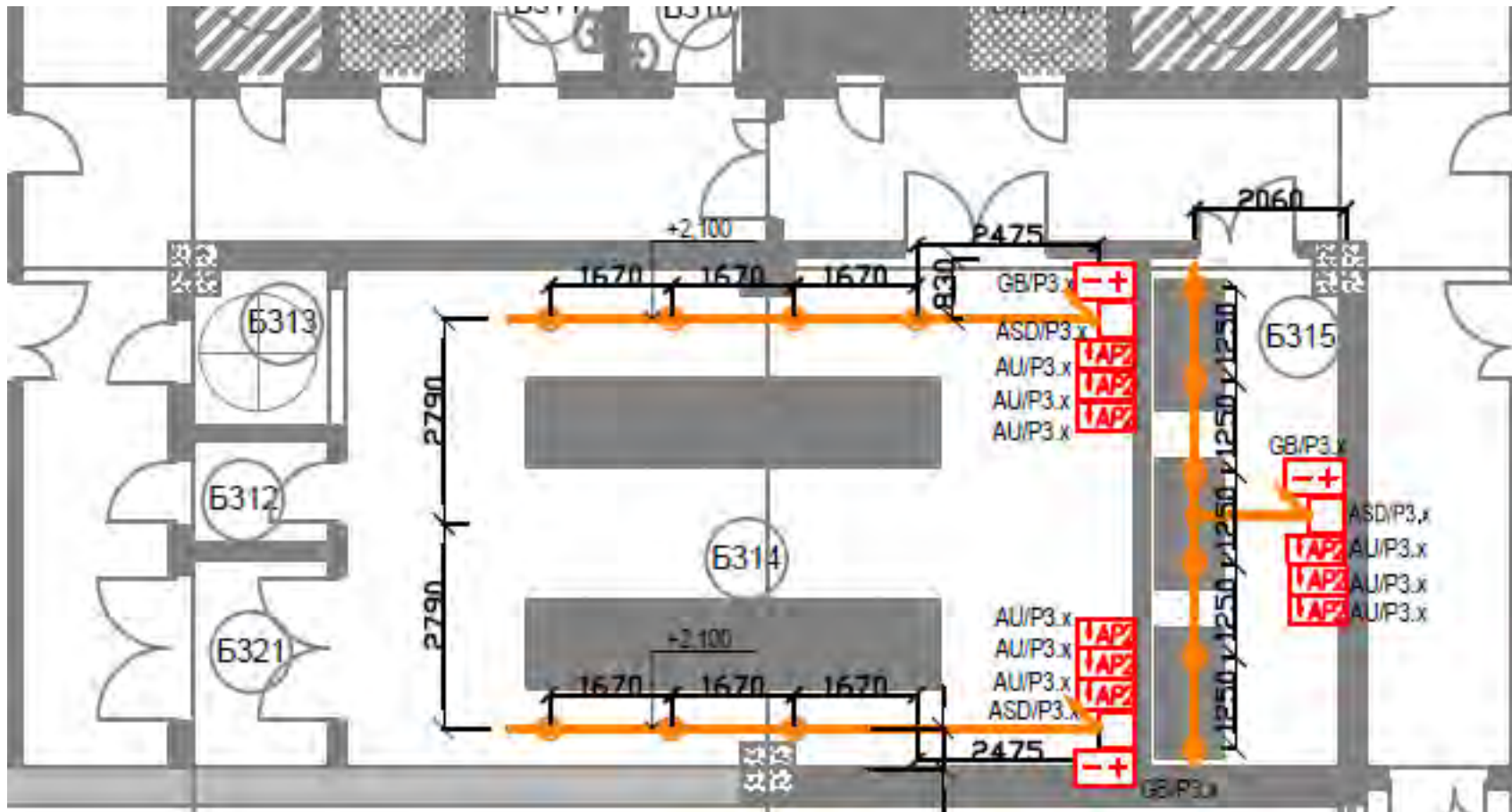
Тестовый очаг «Дымовая спичка»

Расположение спички	«Предтревога 1» (0,002 %/м)		«Предтревога 2» (0,004 %/м)	
	Детектор 1	Детектор 2	Детектор 1	Детектор 2
Горячий, начало	8 с	9 с	9 с	-
Горячий, середина	8 с	10 с	10 с	12 с
Горячий, конец	12 с	14 с	19 с	18 с
Холодный, середина	16 с	14 с	20 с	16 с

Время обнаружения тестового очага
«Дымовая спичка»



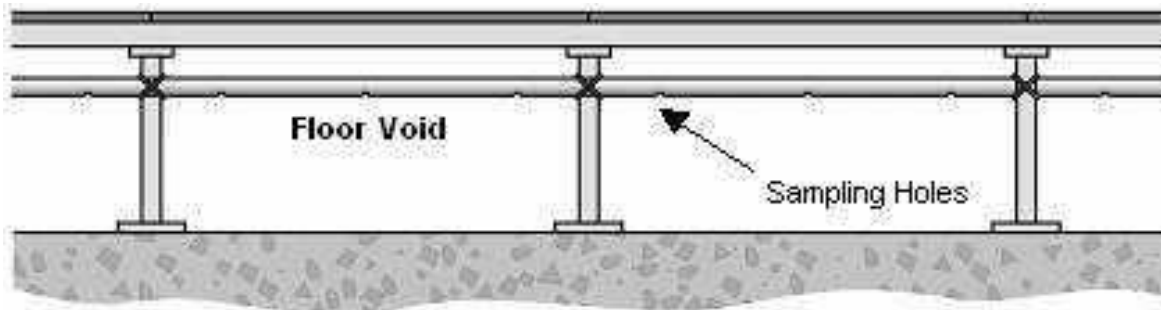
Трубы лазерных аспирационных извещателей расположены в горячих коридорах и над воздухозаборными решетками системы охлаждения



Трубы лазерных аспирационных извещателей расположены в горячих коридорах и над воздухозаборными решетками системы охлаждения

Простота размещения и обслуживания в труднодоступном пространстве

Воздухозаборные
отверстия в трубах
располагаются рядом с
фальшполом.



Требования к огнетушащему веществу:

Безопасное для персонала



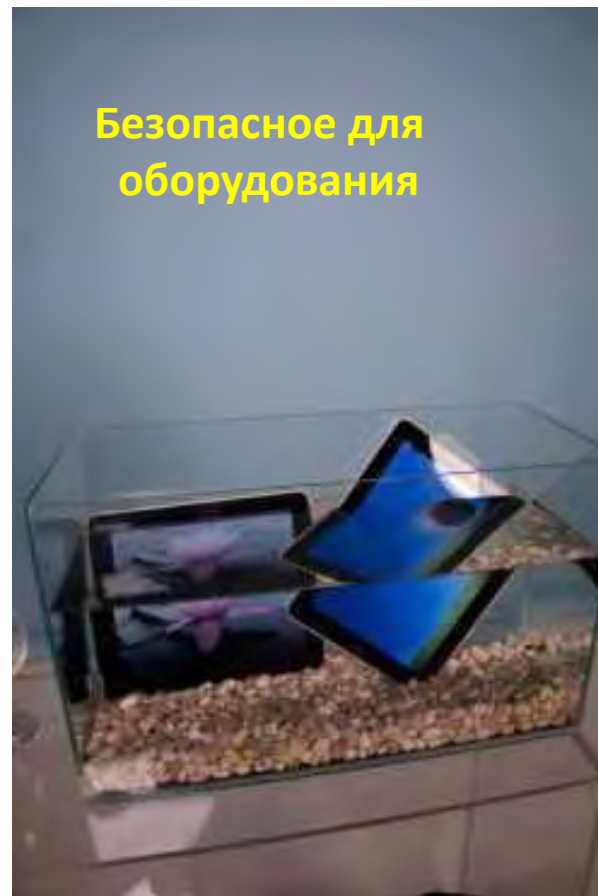
Эффективное



Тушение за 10-15 секунд



Безопасное для оборудования



Что представляет собой **ФК-5-1-12 (Новек1230)**?



Новек1230 - фторсодержащий кетон, химическая формула $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$.

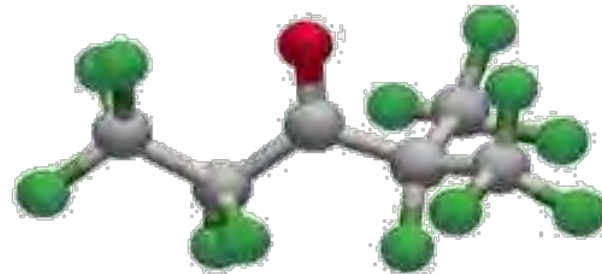
При обычных условиях Новек1230 представляет собой бесцветную диэлектрическую жидкость, переходящую в газообразное состояние при выпуске через насадки-распылители

Фторкетон **ФК-5-1-12**

- Химически нейтральный состав
- Не содержит твердых частиц
- Не оставляет маслянистой пленки
- Не содержит бром или хлор
- Производится по строгим нормам ISO 9001

Бесцветная огнетушащая жидкость:

ФК-5-1-12 (Новек1230) хранится и транспортируется в виде жидкости, а при выпуске системы тушения переходит в газообразное состояние. Не проводит электричество.



ФК-5-1-12 (Новек1230) – это **самое современное решение** для установок автоматического пожаротушения, которое позволяет сделать защиту от возгорания **безопасной** для оборудования, для **персонала и окружающей среды**.

БЕЗОПАСНОСТЬ ГАЗОВЫХ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

При выборе систем пожаротушения важно учитывать не только эффективность пожаротушения, но и возможное воздействие огнетушащих веществ на людей и материальные ценности в помещении, где применяется пожаротушение. По совокупности этих параметров газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) выгодно отличаются от остальных. При этом, инертные газы и углекислота значительно проигрывают хладонам и ГОТВ нового поколения **ФК-5-1-12 (Новек1230)**

Таблица 1.

ГОТВ	Нормативная ОТК ¹ , об.%	Расчетная ОТК ² , об.% с К ⁴ 1,3	Расчетная ОТК ² , об.% с К ⁴ 2,25	NOAEL ³ , об.%	Коэффициент безопасности ⁴	Коэффициент безопасности ⁵	Воздействие на человека
Азот	34,6	45,0	77,9	43	0,956	0,552	Асфиксия
Аргон	39	50,7	87,8	43	0,848	0,490	Асфиксия
Инерген	36	46,8	81,0	43	0,919	0,531	Условно безопасно*
CO ₂	34,9	45,4	78,5	5	0,110	0,064	Отравление
HFC-125	9,8	12,7	22,1	7,5	0,589	0,340	Отравление
HFC-227	7,2	9,4	16,2	9	0,962	0,556	Незначительно
HFC-23	14,6	19,0	32,9	30	1,581	0,913	НЕТ при К ⁴ - 1,3
Новек1230	4,2	5,5	9,5	10	1,832	1,058	НЕТ

¹ОТК – огнетушащая концентрация, об.% согласно СП 5.13130.2009.

²Расчетная концентрация с применением повышающих коэффициентов К⁴ 1,3 и 2,25 согласно СП 5.13130.2009.

³NOAEL - Предельно допустимая концентрация ГОТВ, при которой не наблюдается вредных воздействий на человека, об.%.

⁴Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К⁴ -1,3.

⁵Отношение NOAEL к расчетной ОТК с применением повышающего коэффициента К⁴ - 2,25.

***При применении нормативной ОТК. При уменьшении объема кислорода ниже 16% наступает асфиксия.**

Теперь рассмотрим экологические свойства ГОТВ. Это тем более важно, что со вступлением России в ВТО, мы еще тщательнее должны соблюдать положение международных актов – Монреальского и Киотского протоколов. Если Монреальскому протоколу (отсутствию воздействия на озоновый слой) все ГОТВ, приведенные в табл. 2, соответствуют, то Киотский протокол (влияние на парниковый эффект) выводит за рамки разрешенных все рассматриваемые ГОТВ, за исключением **Новек1230**.

Таблица 3.

Сравнение ГОТВ по их потенциалу глобального потепления* (ПГП).			
ГОТВ	ПГП*	Время сохранения в атмосфере	Степень воздействия
<u>Хладон-23</u>	<u>11700</u>	<u>~ 270 лет</u>	
Хладон-227ea	2900	~ 36.5 лет	
Хладон-125	2800	~ 32.6 лет	
Новек1230 (ФК-5-1-12)	1	3 - 5 дней	

Из всех рассмотренных ГОТВ **ФК-5-1-12** обладает наилучшим комплексом свойств с точки зрения его безопасности как для человека и защищаемых материальных ценностей, так и для окружающей среды. Что касается его огнетушащей эффективности, то помимо самой низкой из всех сравниваемых ГОТВ огнетушащей концентрации, **ФК-5-1-12** является единственным ГОТВ, эффективно тушащим тлеющие источники возгорания, что было подтверждено испытаниями проведенными Центральным Банком Российской Федерации.

Компактная, надежная установка



Novек1230™



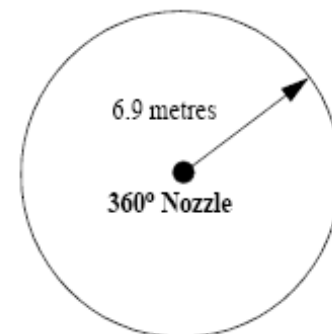
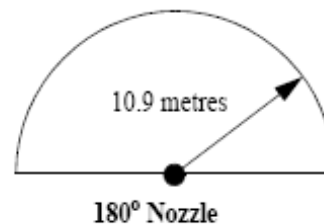
Хладон 125ХП



Хладон 227е

**Радиус действия насадок
ФК-5-1-12 (Новек1230)**

:



Применение ГОТВ **ФК-5-1-12** позволяет создать систему с *наименьшей* трубной разводкой и меньшим числом насадок, что *уменьшает стоимость монтажных работ*.

Оборудование с применением **Новек1230** имеет расширенную линейку модулей ГПТ от **8 до 180 л.**, что позволяет также сделать и наиболее компактную установку ГПТ с модулями *оптимального* размера и количества.



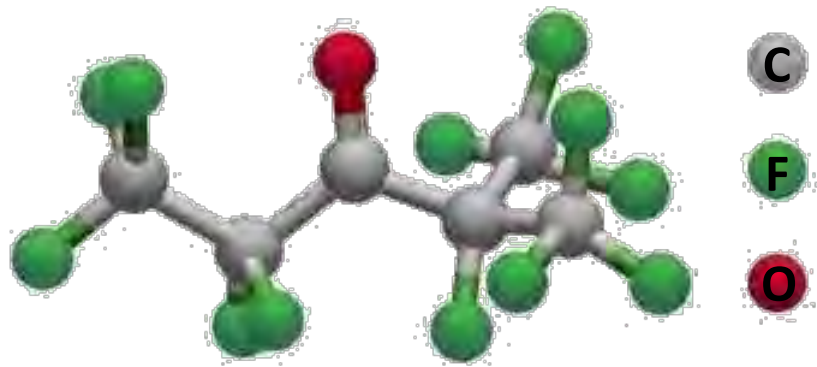
БЕЗОПАСНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ТУШЕНИЕ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

ФК-5-1-12 (Новек1230) - фторсодержащий кетон
Химическая формула **$\text{CF}_3\text{CF}_3\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$**

При обычных условиях **ФК-5-1-12** представляет собой бесцветную диэлектрическую жидкость превращающуюся в газообразное состояние при выпуске.

Каким образом ГОТВ ФК-5-1-12 тушит огонь?

Огнетушащий механизм основан на эффекте охлаждения – абсорбции тепла (отбора тепловой энергии у цепной реакции горения, с незначительным понижением температуры в защищаемом помещении – не более 2-3°C).



Фторкетон **CF₃CF₃C(O)CF(CF₃)₂**

Экологичность

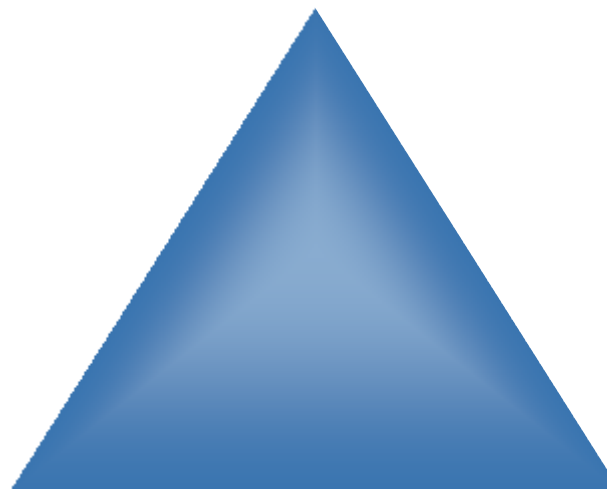
Нулевой озоноразрушающий потенциал

Глобальный потенциал потепления - 1

Эффективность

Низкая концентрация – 4,2 %

Время тушения - 10 - 15 сек



Безопасность

Низкая токсичность

Безопасен для
электроники

ФК-5-1-12 - новое поколение огнетушащих веществ

Диэлектрические свойства и безопасность для персонала

Диэлектрическое сопротивление ФК-5-1-12 в 2,3 раза выше, чем у осушенного азота, что позволяет тушить электрощитовые, ЦОДы, дизель-генераторные, серверные, центры управления полетами и т.п.

При выпуске в помещение ПЕРСОНАЛ НЕ ПОСТРАДАЕТ!

Испытания НИИ Гигиены РЖД подтвердили безопасность ФК-5-1-12, рекомендовано для применения в пассажирских вагонах!

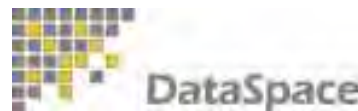
ЦУПы, Внуково, «Кольцово» (Екатеринбург), Аэропорта г. Казань, Пулково (СПб) и Байконур с постоянным присутствием персонала – защищены системами с ФК-5-1-12



Группа Компаний
ПОЖТЕХНИКА

Первый ЦОД, получивший сертификат Tier III Facility в Восточной Европе

ЦОД DataSpace 1 (Москва)



- сертификация специалистами **Uptime Institute**;
- площадь – 12 дата-холлов по 232 - 260 м²;
- система сверхраннего обнаружения признаков пожарной опасности с лазерными аспирационными извещателями **VESDA**
- Система газового пожаротушения на базе ГОТВ **ФК-5-1-12** (более 5 000 кг. газа), огнегасительная станция на два направ



ЦОД запущен в конце 2011 г. – получен первый в Восточной Европе сертификат **Uptime Institute** не только на проект, но и на площадку (Facility)



В партнерстве с



Группа Компаний
ПОЖТЕХНИКА



Серверные и кроссовые по
всей России. АСГПТ + **VESDA**

ЦОД ММТ-10
Москва, Сущевский Вал, 26

В партнерстве с



ОАО «Ростелеком»



ЦОД Билайн в Ярославле - совместно с компанией Ланит



1 дата-холл объемом 2730 м³, 32 модуля ГПТ, 4256 кг. ГОТВ ФК-5-1-12
Адресные капиллярные аспирационные извещатели VESDA VFT-15

В партнерстве с



ЦОД Московского Государственного Университета Суперкомпьютер «Ломоносов»



Суперкомпьютер «Ломоносов»

по состоянию на ноябрь 2011 года занимает 18-е место
в рейтинге [TOP500](#) самых мощных суперкомпьютеров

Суперкомпьютерный комплекс МГУ
является крупнейшим суперкомпьютерным центром России

11 помещений, макс. объем 580 м³, 14 модулей ГПТ, 1370 кг ГОТВ ФК-5-1-12

Требования к установке газового пожаротушения:

- Безопасность для людей;
- Безопасность для оборудования;
- Минимум места для размещения установки.

В партнерстве с



Главный Медиацентр «Пресс-телецентр» Зимних Олимпийских Игр 2014 года в Сочи - в партнерстве с компанией ЛАНИТ
21 помещений, 32 модуля ГПТ, более 3500 кг ГОТВ ФК-5-1-12 (Новек1230)



В партнерстве с



Кроме того - Офисное здание для персонала Оргкомитета Зимних Олимпийских Игр Сочи 2014 в Имертинской низменности.

35 помещений, макс. объем 663 м3, масса ГОТВ – более 3000 кг.

Мега ЦОД в Зеленограде – НПК «Системные решения CISCO» совместно с Radius Group

21 Мегаватт, сертификация по Tier III
27 помещений, макс объем 1084 м3,
60 модулей ГПТ, 5154 кг ГОТВ **ФК-5-1-12**



В партнерстве с

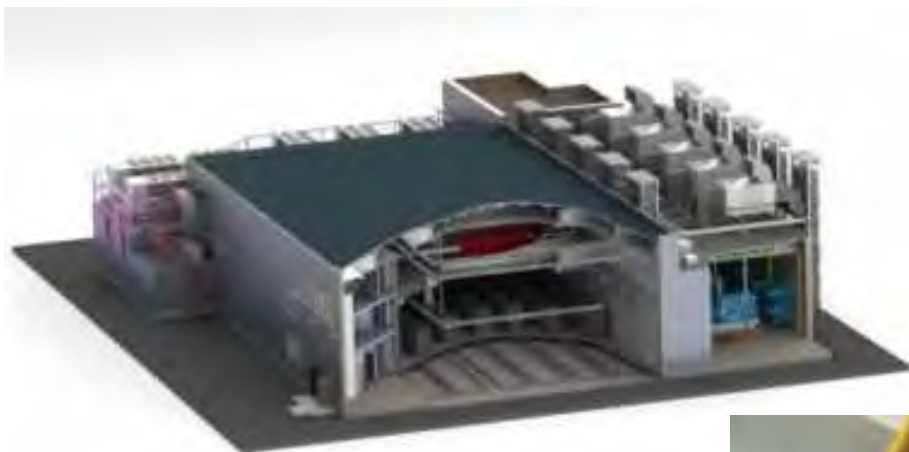




ЦОД Электронная Москва — совместно с



**7 помещений, макс. объем 2846 м³,
4862 кг ГОТВ ФК-5-1-12**





ЦОДы и серверные на объектах Банка России

Главный офис банка **ВТБ** в Башне Федераций,
Главный и дополнительные офисы **«Газпромбанка»**
Отделения **«Сбербанка»** в РФ и Украине
Raiffeisen Bank (Аваль)
USB банк,
Deutsche Bank (Москва),
Национальный резервный банк (Москва),
Национальный банк Абхазии (Сухуми),
Центральный банк Армении (Ереван)
и многие другие.

Требования к установке газового пожаротушения:

- Эффективное тушение денежной массы;
- Безопасность для людей;
- Безопасность для оборудования;
- Минимум места для размещения установки
- Возможность защиты кладовых ценностей и автоматизированных кладовых

Устройство **R-LINE** (АУШТ-NVC-1) предназначено для автоматического тушения коммуникационных шкафов, с применением огнетушащего вещества **ФК-5-1-12**



Устройство предназначено для размещения внутри отсека стандартного коммуникационного **шкафа 19"**.

Высота устройства составляет **2U (88мм)**, глубина – **600 мм**.

Обнаружение дыма происходит в специальной камере путем принудительного отбора проб воздуха из коммуникационного шкафа.

R-LINE соответствует всем требованиям нормативных документов, применяемым к автоматическим установкам пожаротушения.



В серийном производстве с февраля 2013 года



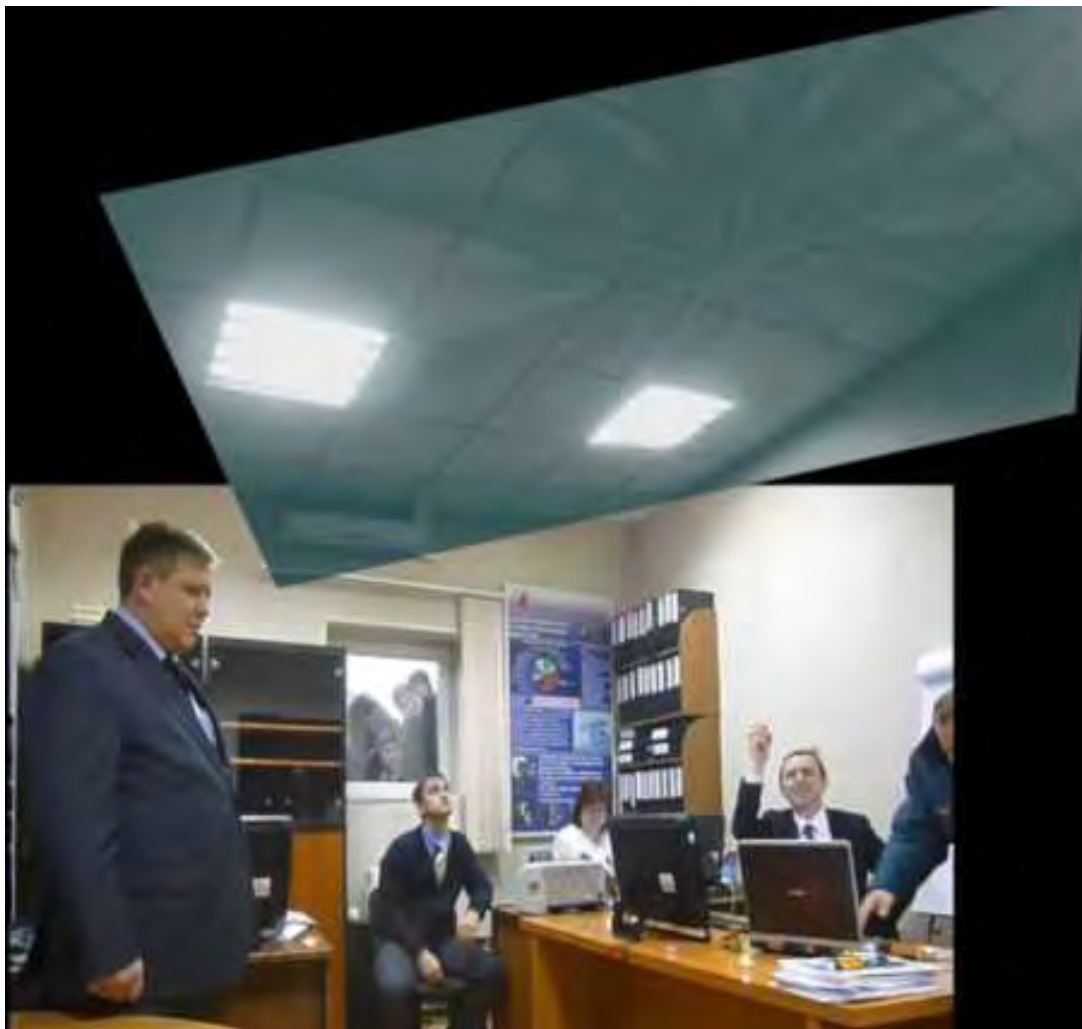
Демонстрация стоечного тушения
Устройством R-Line (АУШТ-NVC-1)
на мероприятиях, посвященных
85-летию Госпожнадзора, академия МЧС





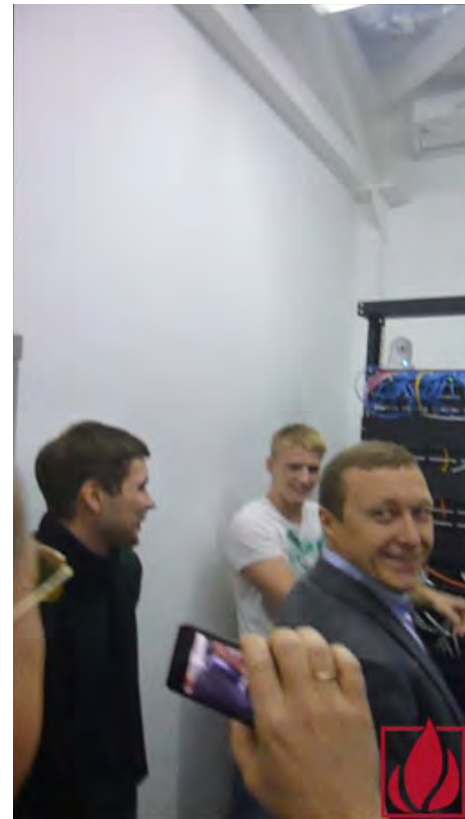
СЕМИНАР ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОАО РОСАТОМ

Пуск безопасного для персонала ГОТВ ФК-5-1-12 (Новек1230) в офисе



СЕМИНАР ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОАО РОСАТОМ

Пуск безопасного для персонала ГОТВ ФК-5-1-12 (Новек1230) в серверной





ЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ И СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО









ЗАВОД ПТК «ПОЖТЕХНИКА» В МОНИНО (МО)



ISO 9001:2008

С 2012 ГОДА

В КОМПАНИИ ВНЕДРЕНА СИСТЕМА
КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

В 2012 ГОДУ ВНЕДРЕНА СИСТЕМА CRM





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



**129626, г. Москва,
ул. 1-я Мытищинская 3А,
(м. Рижская, м. Алексеевская)**

**Тел: (495) 5 404 104,
(495) 687 69 49,
Факс: (495) 687 69 40
e-mail: info@firepro.ru
www.firepro.ru
www.novec1230.ru
www.protectowire.ru
www.ansul-r-102.ru**