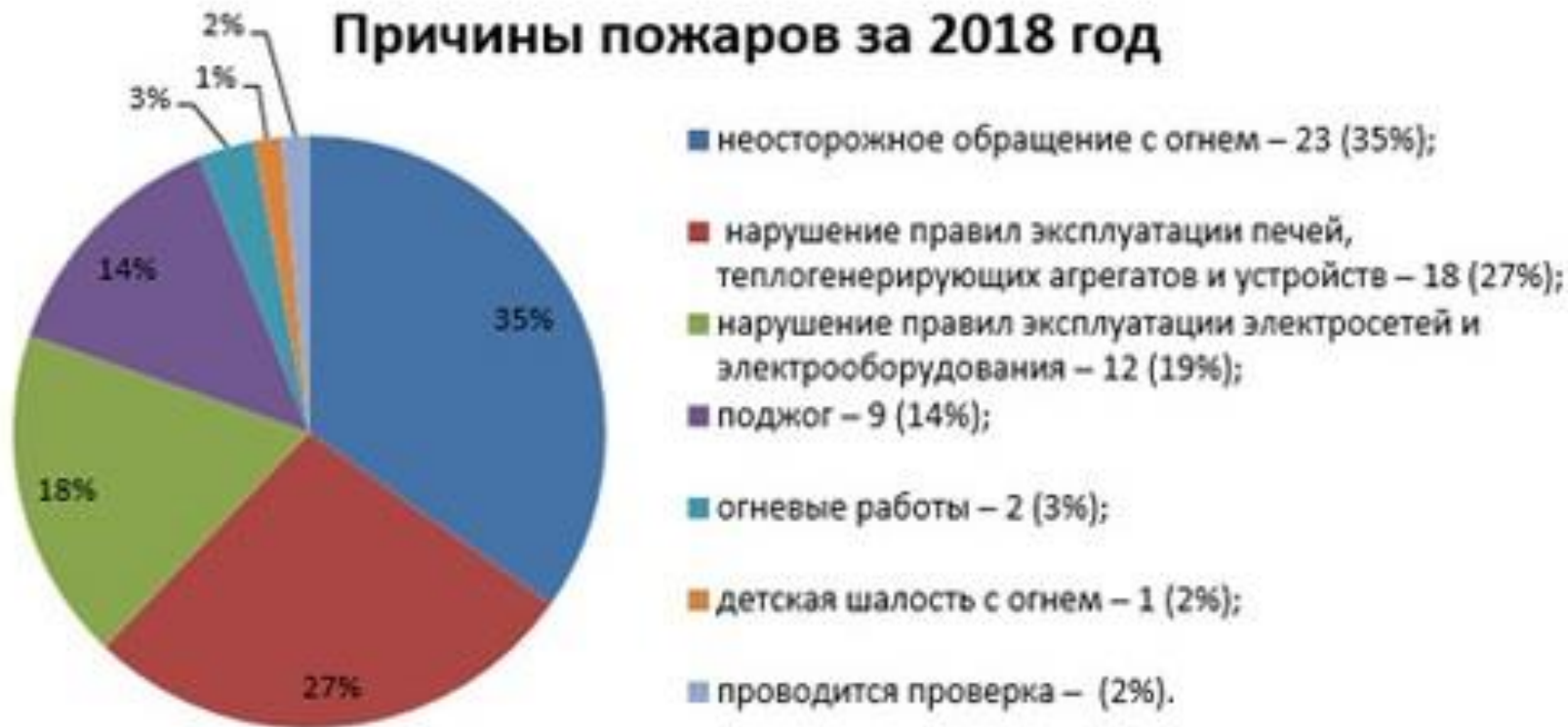


# **Пожарная безопасность**



<http://вдпо.пф>

По данным статистики пожары, происходящие в результате неудовлетворительного состояния электрических устройств и нарушения правил их монтажа и эксплуатации составляют более 25% всех случаев, причем в зависимости от причин, они распределяются следующим образом: около 45% возникает из-за коротких замыканий, 35% — от электронагревательных приборов, 13% — от перегрузки электронагревателей и сетей, 5% — от больших -переходных сопротивлений

# Основы теории горения

**Горение** – сложный физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, характеризующийся самоускоряющимся превращением и сопровождающийся выделением большого количества тепла и света.

**Пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

**Взрыв** – быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов.

## Классификация горения

### ☐ По составу горючей смеси:

- **гомогенное горение** – компоненты горючей смеси находятся в газообразном состоянии
- **гетерогенное горение** характеризуется наличием раздела фаз в горючей системе (горение жидких и твердых горючих веществ в среде газообразного окислителя)

### ☐ По скорости распространения пламени:

- **дефлаграционное** (скорость пламени в пределах нескольких м/с)
- **взрывное** (скорость пламени до сотен м/с)
- **детонационное** (скорость пламени порядка тысяч м/с)

### ☐ По характеру распространения фронта пламени:

- **ламинарное горение** – характеризуется послойным распространением фронта пламени по горючей смеси;
- **турбулентное горение** – характеризуется перемешиванием слоев потока и повышенной скоростью выгорания.

# Пожаровзрывоопасные свойства веществ

## Пожаровзрывоопасные свойства веществ.

### 1. Горючесть – способность вещества или материала к горению.

- негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, неспособные к горению в воздухе
- трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные возгораться в воздухе от источника зажигания, но неспособные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания
- горючие (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления

# Пожаровзрывоопасные свойства веществ

**2. Температура вспышки** – самая низкая температура горючего вещества, при которой (в условиях специальных испытаний) над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхивать от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для возникновения устойчивого горения.

**3. Температура воспламенения** – температура вещества, при которой (в условиях специальных испытаний) вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое пламенное горение.

**4. Температура самовоспламенения** – самая низкая температура вещества, при которой (в условиях специальных испытаний) происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся пламенным горением.

# Пожаровзрывоопасные свойства веществ

**5. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР)** – это такая объемная (массовая) доля горючего в смеси с окислительной средой, ниже которой смесь становится неспособной к распространению пламени, т.е. это минимальное содержание горючего вещества в горючей смеси, при которой возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.

**6. Верхний концентрационный предел распространения пламени (ВКПР)** – это такая объемная (массовая) доля горючего в смеси с окислительной средой, выше которой смесь становится неспособной к распространению пламени.

**7. Температурные пределы распространения пламени** – это такие температуры вещества, при которых его насыщенные пары образуют в окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему и верхнему концентрационным пределам распространения пламени.

**8. Минимальная энергия зажигания** – наименьшая энергия искрового разряда, способная воспламенить наиболее легковоспламеняющуюся смесь вещества с воздухом.

# **Продукты разложения, выделяющиеся при горении**

При горении веществ выделяются продукты разложения веществ, пары, газы, которые являются часто ядовитыми, удушающими, или оказывают другое вредное воздействие на человека. Характеристиками пожароопасности этих веществ являются **коэффициент дымообразования и токсичность продуктов горения.**

**Коэффициент дымообразования  $D$**  – величина, характеризующая оптическую плотность дыма, образующегося при сгорании вещества с заданной насыщенностью в объеме помещения.

**По дымообразующей способности вещества разделяются на три группы:**

- С малой дымообразующей способностью ( $D < 50$ ).
- С умеренной дымообразующей способностью ( $50 < D < 500$ ).
- С высокой дымообразующей способностью ( $D > 500$ ).

**По токсичности продукты горения делятся на 4 группы.**

- Чрезвычайно опасные - с показателем токсичности до  $13 \text{ г/м}^3$  .
- Высоко опасные – с показателем токсичности до  $40 \text{ г/м}^3$  .
- Умерено опасные – с показателем токсичности до  $120 \text{ г/м}^3$ .
- Мало опасные – с показателем токсичности больше  $120 \text{ г/м}^3$ .

# Обеспечение пожарной безопасности

## Государственный надзор и контроль в области пожарной безопасности

**ГПН** - специальный вид государственной надзорной деятельности, осуществляемый должностными лицами органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы.

Основной документ в области обеспечения мер и требований пожарной безопасности на территории Российской Федерации - **Федеральный закон 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».**

Нормативные документы по пожарной безопасности:

К настоящему времени выпущено **27 сводов правил** по пожарной безопасности и **207 национальных стандартов** (с учетом стандартов, выпущенных ранее – до вступления в силу Федерального закона №123-ФЗ).



# Обеспечение пожарной безопасности

**Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:**

- ☐ в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом 123-ФЗ
- ☐ в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами и нормативными документами по пожарной безопасности

Для зданий, сооружений, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности, или их обеспечение является невозможным, должны быть разработаны **специальные технические условия**, отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

**Расчет пожарного риска для производственных объектов:** «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утв. Приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404).

# Обеспечение пожарной безопасности

Для обеспечения пожарной безопасности предприятий в процессе их проектирования, строительства и эксплуатации должны намечаться и осуществляться мероприятия пожарной профилактики:

## **1) Мероприятия, направленные на предотвращение пожара (устраняющие прямые или косвенные причины его возникновения):**

- выбор, технологических процессов, материалов, оборудования, режимов ведения процессов и эксплуатации оборудования с учетом пожароопасности, в том числе применение негорючих и трудногорючих материалов и веществ вместо пожароопасных;
- соответствующий выбор и устройство систем отопления и вентиляции, применение электрооборудования и светильников, соответствующих классу пожаро-, взрывоопасности помещений, группе и категории взрывоопасной смеси;
- устранение- условий для самовозгорания веществ и материалов;
- применение мер борьбы с разрядами статического электричества и другими видами искрообразования;
- установление максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, горючих веществ, материалов, конструкций.

# **Обеспечение пожарной безопасности**

## **2) Мероприятия, направленные на ограничение размеров и распространения пожара за пределы его очага:**

- соответствующее размещение производств, зданий и сооружений на территории объекта;
- соответствующее размещение и планировка производственных\* цехов и участков, выбор строительных конструкций необходимых пределов огнестойкости с учетом пожаро-, взрывоопасности производственных процессов;
- ограничение количества горючих веществ, одновременно находящихся в помещении;
- изоляция горючей среды (герметизация оборудования и тары с пожароопасными веществами), размещение пожароопасных процессов и оборудования в изолированных помещениях;
- установление допустимых площадей производственных отсеков и секций, устройство противопожарных преград — стен, зон, защитных полос, огнестойких перекрытий, дверей, перегородок, применение огнепреграждающих устройств, негорючих и трудногорючих конструктивных элементов зданий и сооружений, пропитка сгораемых конструкций антипиренами для повышения их огнестойкости;
- устройство автоматической пожарной сигнализации и применение средств пожаротушения, в том числе автоматического.

# Обеспечение пожарной безопасности

Идентификация здания, сооружения производственного объекта проводится путем установления их соответствия следующим существенным признакам:

- ☐ класс функциональной пожарной опасности
- ☐ степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности
- ☐ категория зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности (для производственных объектов), категория наружных установок по пожарной опасности

# Классификация зданий и сооружений по функциональной пожарной опасности (ФЗ-123)

Класс функциональной пожарной опасности	Характеристика класса
Ф1	здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей
Ф2	здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений
Ф3	здания организаций по обслуживанию населения
Ф4	здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений
Ф5	здания производственного или складского назначения, в том числе:
Ф5.1	производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские
Ф5.2	складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения
Ф5.3	здания сельскохозяйственного назначения

# Пожарная опасность зданий и сооружений

**Огнестойкость** – способность строительной конструкции сопротивляться воздействию высокой температуры в условиях пожара и выполнять при этом свои обычные эксплуатационные функции (характеризуется пределом огнестойкости).

**Предел огнестойкости** – промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции предельных состояний

## **Признаки предельных состояний:**

потеря несущей способности – **R**

потеря целостности – **E**

потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений – **I**

**Пример:** **REI 30** – предел огнестойкости **30 мин** – по потере несущей способности, целостности и теплоизолирующей способности независимо от того, какие из трёх предельных состояний конструкции наступит ранее

# Требования к огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные ненесущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

# Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ

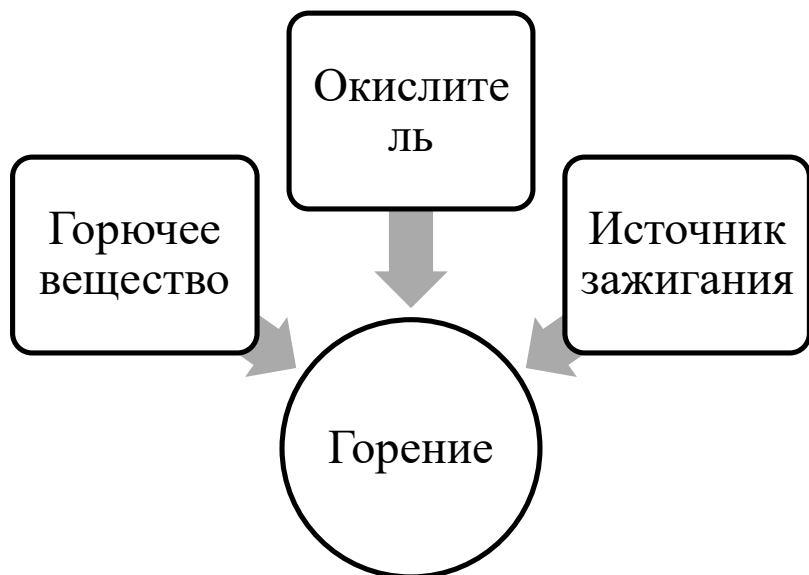
«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»,

СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок...»

Категория помещения	Вид горючего вещества	Температура вспышки, °С	Избыточное давление взрыва, кПа
А повышенная взрывопожаро-опасность	горючие газы и ЛВЖ	не более 28	превышает 5
	вещества и материалы, способные <b>взрываться и гореть</b> при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом	--	
Б взрывопожаро-опасность	горючие пыли или волокна и ЛВЖ	более 28	превышает 5
В1-В4 пожароопасность	горючие и трудногорючие жидкости, твёрдые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом <b>только гореть</b> .		
Г умеренная пожароопасность	негорючие вещества и материалы в горячем, раскалённом или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива		
Д пониженная пожароопасность	негорючие вещества и материалы в холодном состоянии		



# Тушение пожаров



## Первичные средства пожаротушения:

1. переносные и передвижные огнетушители
2. пожарные краны и средства обеспечения их использования
3. пожарный инвентарь
4. покрывала для изоляции очага возгорания
5. генераторные огнетушители аэрозольные переносные

СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»

## Способы пожаротушения:

- охлаждение очага горения или горящего материала ниже определенных температур
- изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода в воздухе путем разбавления негорючими газами
- торможение скорости реакции окисления
- механический срыв пламени сильной струей газа или воды
- создание условий огнепреграждения

# Средства тушения пожаров

Огнетушащий состав	Ограничения по применению
Вода	Электроустановки и сети под напряжением, щелочные металлы, нефтепродукты, горючие вещества, выделяющие при реакции с водой взрывчатые газы (например, карбиды алюминия, кальция, марганца)
Пены (воздушно-механические, химические)	Электроустановки и сети под напряжением, щелочные металлы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (например, спирты)
Инертные газовые разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар, дымовые газы)	Щелочные металлы, вещества способные гореть без контакта с кислородом (тлеть внутри собственного объема), одежда на человеке
Гомогенные ингибиторы (огнетушащие порошки-сухие составы на основе карбоната и бикорбаната натрия)	Электроустановки под напряжением выше 1000 В, металлы, различные твердые горючие вещества и материалы.
Комбинированные составы	В зависимости от состава

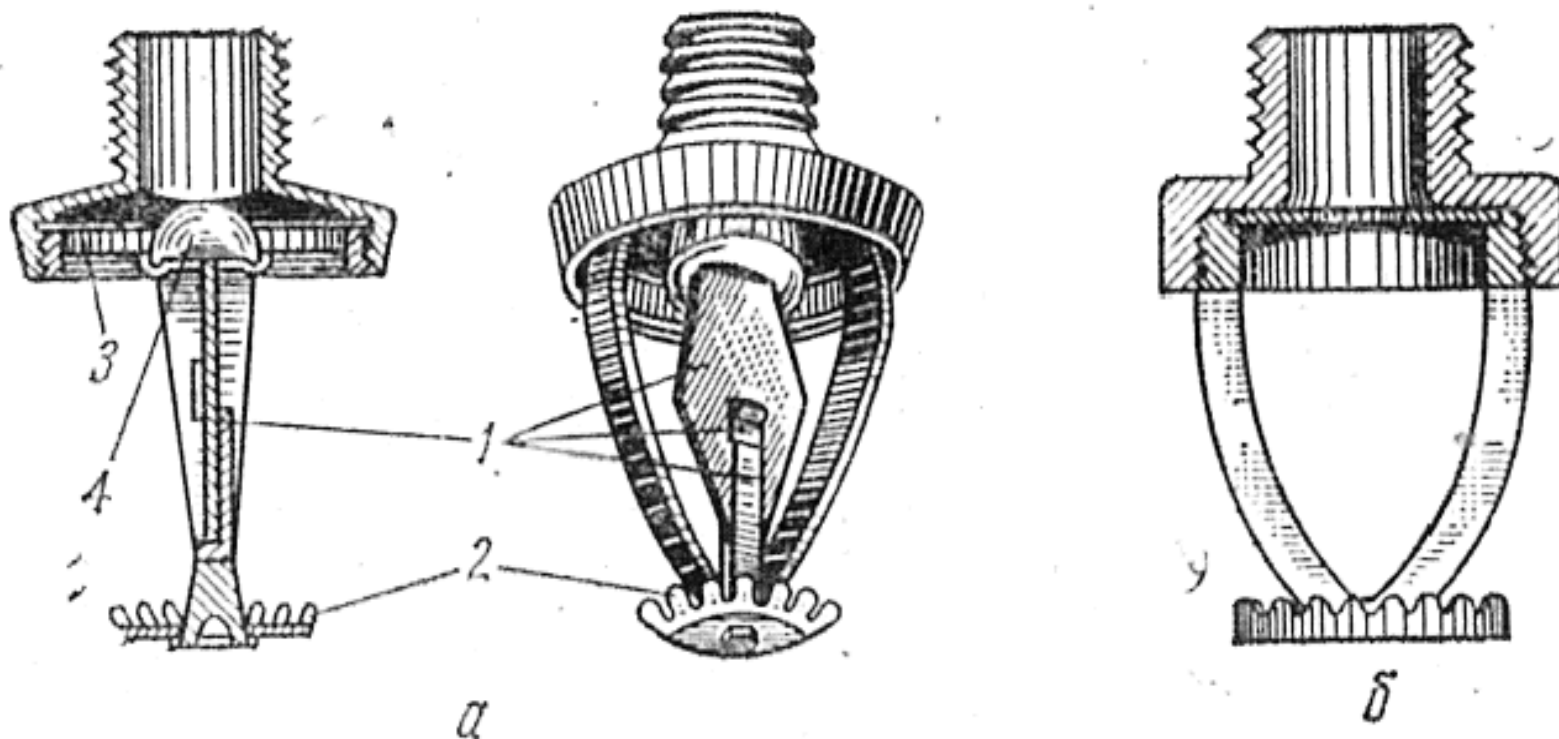
# Классификация установок пожаротушения

По конструктивному устройству	агрегатные
	модульные
	микрокапсулированные
По степени автоматизации:	автоматические
	автоматизированные
	автономные
	ручные
По виду огнетушащего вещества:	жидкостные
	пенные
	газовые
	порошковые
	аэрозольные
	комбинированные
По способу тушения:	объёмные поверхностные локально-объёмные локально-поверхностные

# Автоматические установки пожаротушения

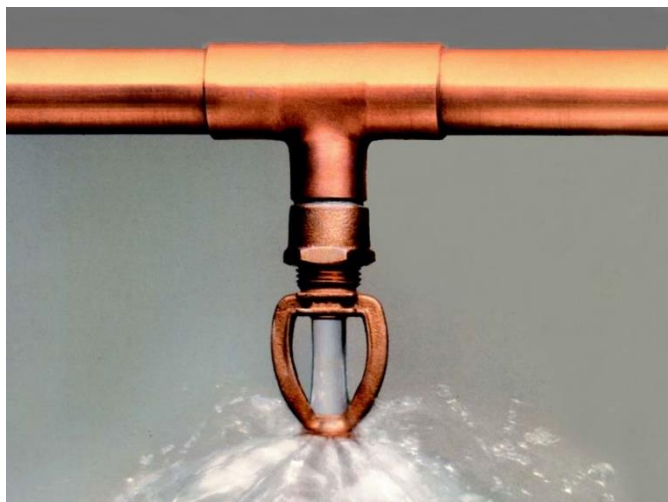
- ❑ **Спринклерные установки** включаются автоматически при повышении температуры среды внутри помещения до заданного предела. Датчиком является спринклер, снабженный легкоплавким замком, который расплавляется при повышении температуры и открывает отверстие в трубопроводе с водой над очагом пожара (to sprinkle – брызгать).
- ❑ **Дренчерные установки** близки по устройству к спринклерным и отличаются от последних тем, что оросители на распределительных трубопроводах (дренчеры) не имеют легкоплавкого замка и отверстия их постоянно открыты. В отличие от спринклерной установки, в которой срабатывают оросители лишь над очагом пожара, при включении дренчерной установки орошается вся площадь помещения (to drench - мочить) .

# Автоматические установки пожаротушения



## Спринклерная и дренчерная головки:

*а* — спринклерная головка; 1 — замок спринклера (пластинки, спаянные легкоплавким металлом); 2 — розетка для разбрызгивания воды; 3 — упругая металлическая диафрагма с отверстием для разбрызгивания воды; 4 — стеклянный клапан, закрывающий отверстие;  
*б* — дренчерная головка



## Агрегатные





## Модульные



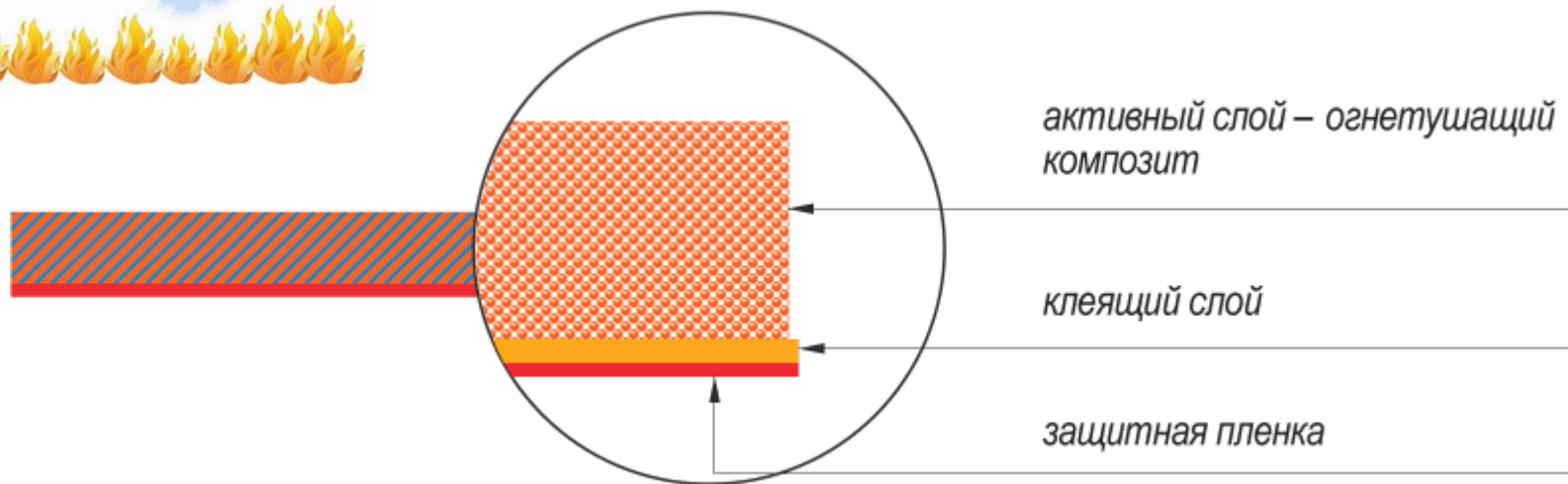
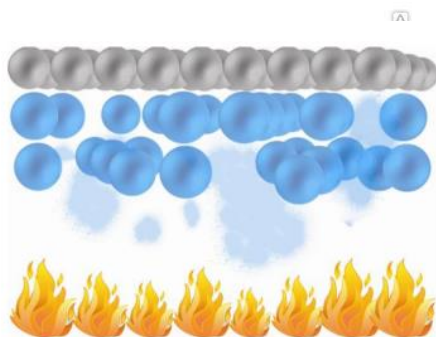


## Микрокапсулированные



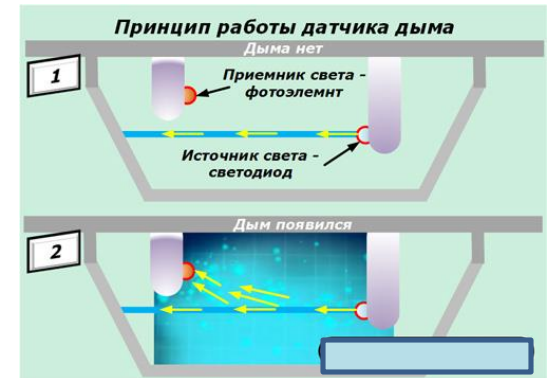
Автономная установка пожаротушения с термоактивирующимся микрокапсулированным огнетушащим веществом «АСТ» – средство огнетушения, разработанное специально для защиты от возгораний в малогабаритных объектах, таких как распределительные щиты, электрошкафы, шкафы управления, сейфы, электророзетки.

Размер микрокапсул – 10-15 мкм



# Автоматическая пожарная сигнализация (СП 5.13130.2009)

- пожарные извещатели, сообщающих о начале возгорания;
- каналов передачи сигналов о срабатывании датчика (шлейф);
- пультов контроля, приема (ППКП) и отображения информации для оперативного персонала;



# СОУЭ - Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»

Способы оповещения:

**звуковой** (сирена, тонированный сигнал и др.)

**речевой** (передача специальных текстов)

**световой:**

а) световые мигающие оповещатели

б) световые оповещатели "Выход»

в) эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения

г) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением

