

# Пожарная безопасность

## 1. Основные понятия.

- **пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства;

- **пожарная безопасность** – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров;
- **пожарная охрана** – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, сил и средств, в том числе противопожарных формирований, предназначенных для организации предупреждения пожаров и их тушения, проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ;

- **требования пожарной безопасности** – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством РФ и уполномоченными органами;
- **меры пожарной безопасности** – действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности;

- **Пожаровзрывоопасность веществ и материалов** - совокупность свойств, характеризующих их способность к возникновению и распространению **горения**.

Следствием горения, в зависимости от его **скорости и условий протекания**, могут быть **пожар** (**диффузионное горение**)

или

**взрыв** (**дефлаграционное горение** предварительно перемешанной смеси горючего с окислителем).

- **Горение** – сложный физико-химический процесс, основой которого является быстро протекающая химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением значительного количества тепла и обычно ярким свечением (пламенем).
- Другими словами, **горение** – это **экзотермическая реакция**, протекающая в условиях ее прогрессивного самоускорения.



## Условия для протекания горения

Для **возникновения** и **протекания процесса горения** необходимы следующие условия:  
**наличие** в определенный момент в данной точке пространства горючего вещества, окислителя и источника зажигания;

**Горения = Г.В. + О. + И.З.**

- **горючее** и **окислитель** должны находиться в определенном **количественном отношении**;
- **источник зажигания** должен обладать **достаточной энергией**.



## Опасные факторы пожара

- ✓ Открытый огонь;
- ✓ Искры;
- ✓ Повышенная температура воздуха и материалов;
- ✓ Токсичные продукты горения;
- ✓ Дым;
- ✓ Пониженная концентрация кислорода в воздухе;
- ✓ Обрушение и повреждение зданий, сооружений и т. д.;
- ✓ Взрывы

# Нормирование.

## А. ПОКАЗАТЕЛИ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов определяется показателями, выбор которых зависит от

□ **агрегатного состояния** вещества (материала)

и

□ **условий его применения.**

Согласно ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ  
«ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТЬ ВЕЩЕСТВ И  
МАТЕРИАЛОВ» различают:

1. **Группа горючести**

Группа горючести - классификационная характеристика способности веществ и материалов к горению

все вещества и материалы по способности к горению (**горючести**) делятся на три группы:

- ✓ горючие – способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;
- ✓ трудногорючие – способные возгораться в воздухе от источников зажигания, но не способные гореть после его удаления;
- ✓ негорючие вещества – неспособные к горению в воздухе.

## Горючие вещества

- Горючие газы (ГГ);
- Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ);
- Горючие жидкости (ГЖ);
- Горючие пыли (ГП):
  - **Аэрозоли** - ПВО
  - **Аэрогели** - ПО

- 2. Температура вспышки**
- 3. Температура воспламенения**
- 4. Температура самовоспламенения**
- 5. Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения)**
- 6. Температурные пределы распространения пламени (воспламенения)**
- 7. Температура тления**
- 8. Условия теплового самовозгорания**
- 9. Минимальная энергия зажигания**
- 10. Кислородный индекс**

**11. Способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами (взаимный контакт веществ)**

**12. Нормальная скорость распространения пламени**

**13. Скорость выгорания**

**14. Коэффициент дымообразования**

**15. Индекс распространения пламени**

**16. Показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов**



## 2. Классификация производств по степени пожарной безопасности

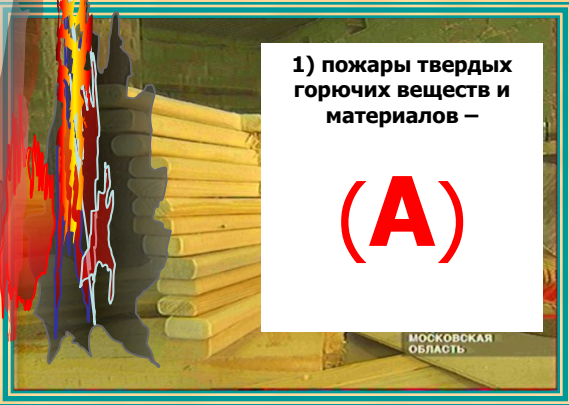


## Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

<b>Категория помещения</b>	<b>Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении</b>
<b>А</b> повышенная взрывопожароопасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости образующие взрывоопасные парогазовоздушные смеси.
<b>Б</b> взрывопожароопасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости образующие взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси.
<b>В1–В4</b> пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), способные только гореть.
<b>Г</b> умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном 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.
<b>Д</b> пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии



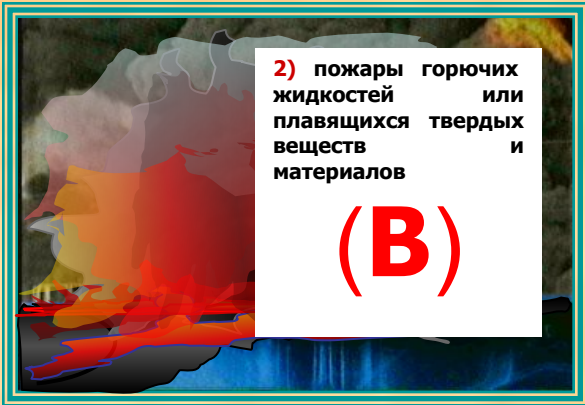
# Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие



1) пожары твердых горючих веществ и материалов –

**(А)**

МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов

**(В)**



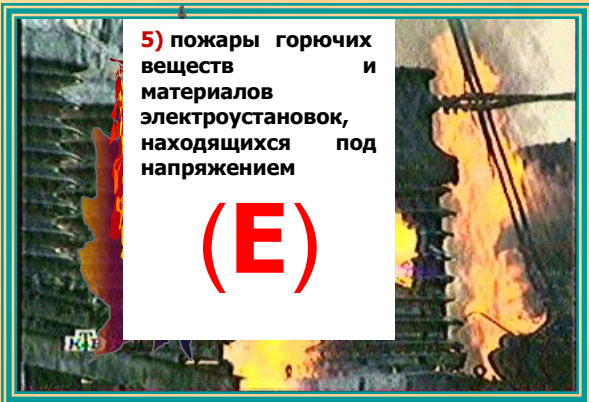
3) пожары газов

**(С)**




4) пожары металлов

**(D)**



5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением

**(E)**



6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ

**(F)**

# 3. Тушение пожаров

## Огнегасительные вещества:

- Вода
- Вода + смачиватели
- Химическая и воздушная пена
- Негорючие газы
- Галогеноуглеводороды
- Порошки
- Комбинированные составы

# Область применения огнегасительных веществ

- **Вода**

является **наиболее распространенным огнетушащим средством.**

Она обладает высокой теплоемкостью и теплотой парообразования: 1 литр  $H_2O$  при нагревании от 0 до  $100^\circ C$  поглощает 419 кДж тепла, а при испарении 2260 кДж, образуя при этом около 1700 литров пара.

**Огнегасительный эффект** достигается охлаждающим действием, снижением концентрации  $O_2$  за счет парообразования, а также изолирующим горючее вещество от зоны горения.

Вода подается в зону горения в виде компактных и распыленных струй (размер капель более 100 мкм), а также в тонкораспыленном состоянии (размер капель менее 100 мкм).

## Область применения воды

- тушении различных материалов

### Нельзя применять воду при тушении:

1. Веществ, вступающих в реакции с водой и способствующих развитию пожара (щелочные металлы);
2. Горючие жидкости легче воды;
3. Электроустановки, находящиеся под напряжением;
4. Оборудования и материалы, приходящие в негодность от действия воды (архивы, библиотеки, электрооборудование)

- **Воздушно-механическая пена (ВМП)** представляет собой механическую смесь воздуха, воды и поверхностно-активных веществ (ПАВ), снижающих поверхностное натяжение воды.

Обычно в качестве ПАВ используют пенообразователь типа ПО-1, состоящий из %:

- керосиновый экстракт Петрова (натриевые соли нефтяных сульфокислот) – 82,5...86,5;
- костный (столярный) клей – 3,5...5,5;
- этанол (этиловый спирт) или этиленгликоль – 10...12.



## Область применения ВМП

- тушении нефтепродукты и твердые вещества

### Нельзя применять пену при тушении:

1. Щелочные металлы;
2. Горючие газы и ЛВЖ: ацетон, спирт, сероводород;
3. Электроустановки, находящихся под напряжением (пена электропроводна);
4. Оборудования и материалы, приходящие в негодность от действия воды (архивы, библиотеки, электрооборудование)

- **инертные газовые разбавители** :

CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar, водяной пар, дымовые газы.

**Они выполняют две задачи:**

- предупреждение взрыва при скоплении в помещении горючих газов или паров путем создания среды, неподдерживающей горения;
- тушение пожаров объемным способом, путем снижения концентрации O<sub>2</sub> в воздухе и уменьшения теплового эффекта за счет потери тепла на их нагревание.

- **Углекислый газ** – бесцветный газ. Хранится в стальных баллонах в сжиженном состоянии. Из 1 л сжиженного углекислого газа при температуре 0°С образуется 506 л газа.

Углекислота применяется для быстрого тушения (2–10 с) **особенно**

- небольших поверхностей горючих жидкостей,
- стендов для испытания ДВС, электродвигателей и установок, находящихся под напряжением,

**т.к. она неэлектропроводна.**

Применение углекислоты **исключается** для тушения

1. щелочных,
2. щелочно-земельных металлов,
3. гидридов металлов, а также веществ, в молекулы которых входит кислород.

- **Азот  $N_2$**  – газ без цвета и запаха.

Обладает разбавляющим огнегасительным действием.

**Применяется** главным образом для тушения веществ, горящих пламенем (жидкостей и газов).

**Плохо** тушит тлеющие вещества (древесина, бумага, картон)

и

**не тушит** волокнистые материалы (хлопок, ткани).

- **Сжатый воздух**

используют для тушения горючих жидкостей с температурой вспышки больше 60 °С методом их перемешивания.

Горение прекращается при снижении температуры верхнего слоя жидкости ниже температуры воспламенения.

К таким жидкостям, например, относятся: ундекан ( $C_{11}H_{24}$ ,  $t_{всп} = 62\text{ °C}$ ),  
додекан ( $C_{12}H_{26}$ ,  $t_{всп} = 77\text{ °C}$ ),  
2-фуральдегид ( $C_5H_4O_2$ ,  $t_{всп} = 64\text{ °C}$ ),  
хлорид серы  $S_2Cl_2$ ,  $t_{всп} = 118\text{ °C}$ ).

- **Галогенуглеводороды** - газы, жидкости, которые замедляют реакцию горения, поэтому их называют ингибиторами (флегматизаторами, антикатализаторами).

Для тушения пожаров применяются галогенуглеводороды на основе предельных углеводородов – алканов ( $\text{CH}_4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_6$ , реже  $\text{C}_3\text{H}_8$ ):

- $\text{CH}_2\text{Br}_2$  – бромистый метилен;
- $\text{CH}_2\text{I}_2$  – иодистый метилен;
- $\text{CH}_3\text{Br}$  – бромистый метил;
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  – бромистый этил.

Товарное наименование галогенуглеводородов – **хладоны** (ранее фреоны).



## **Достоинства хладонов**

- Хладоны имеют высокую плотность как в жидкообразном, так в газообразном состоянии, что обеспечивает возможность создания струи и проникновения капель в пламя, а также удержания паров около очага горения.
- Низкие температуры замерзания делают возможным применение их при минусовых температурах.
- Хладоны обладают хорошими диэлектрическими свойствами, поэтому их можно применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением.

**К недостаткам хладонов** относится их вредное воздействие на организм человека: слабые наркотические яды, а продукты их термического разложения обладают высокой токсичностью и высокой коррозионной активностью.



- **Порошковые составы**

– мелкодисперсные минеральные соли с различными добавками, препятствующими слеживанию и комкованию.

В качестве основы для огнетушащих порошков используют:

моноаммоний фосфат  $\text{NH}_4 \text{H}_2\text{PO}_4$ ,

диаммоний фосфат  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

Соли угольной кислоты: карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

бикарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$ .

Соли соляной кислоты: хлорид натрия  $\text{NaCl}$ , хлорид калия  $\text{KCl}$ ;

стеарат кальция  $\text{CaC}_{36}\text{H}_{70}\text{O}_4$ , тальк  $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , неофилин  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Si} \cdot \text{O}_2$ ,

кремнийорганические соединения (например,  $\text{SiO}(\text{CH}_3)_4$ ;  $\text{SiO}_2(\text{CH}_3)_4$ ;  $\text{SiO}_3(\text{CH}_3)_4$ ) и т.д.

Кроме пожаротушения порошки могут применяться для флегматизации горючей среды и взрывоподавления.

**Порошковые составы** обладают следующими преимуществами:

- высокая огнетушащая способность, например, тушение пожаров **класса Б** на большой площади в течение нескольких секунд;
- универсальность – возможность их применение для тушения пожаров разных классов, которые невозможно тушить водой или другими средствами, например, металлическое электрооборудование, находящееся под напряжением;
- возможность использования при отрицательной температуре;
- они не токсичны и не оказывают коррозионного действия;
- их можно использовать в сочетании с распыленной водой и пенными средствами;
- они сравнительно дешевы и удобны в обращении.

**К недостаткам:** их слёживаемость и комкование, однако, получение по современным технологиям резко улучшило их сопротивляемость слёживаемости и обеспечило хорошую текучесть, что резко повысило их применение

В зависимости от **назначения** порошковые составы делятся на порошки:

- **общего назначения** (типа **ABCE**, **BCE**);
- **специального назначения** (которые тушат, как правило, не только пожары класса D, но и пожары других классов).

# Первичные средства пожаротушения

- 1) пожарные краны;
- 2) пожарные щиты;
- 3) переносные и передвижные  
огнетушители;
- 4) покрывала для изоляции очага  
возгорания.

# Пожарный кран





# Пожарные щиты







Широкое распространение получили **огнетушители** – переносные или передвижные устройства для тушения очага пожара за счет выпуска **запасенного огнетушащего вещества** (ГОСТ 12.2.047-86 ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения )

## Огнетушители подразделяются на:

1.

- переносные (массой до 20 кг);
- передвижные (массой не менее 20, но не более 400 кг). Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько емкостей для зарядки ОТВ, смонтированных на тележке.

**2.** По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяют :  
водные (ОВ);

- пенные (воздушно-пенные (ОВП));
- химические пенные (ОХП));
- порошковые (ОП);
- газовые (углекислотные (ОУ));
- хладоновые (ОХ));
- комбинированные

# 3.

По назначению, в зависимости от вида заряженного **огнегасительного вещества**, огнетушители подразделяют:

- для тушения загорания твердых горючих веществ (**класс пожара А**);
- для тушения загорания жидких горючих веществ (**класс пожара В**);
- для тушения загорания газообразных горючих веществ (**класс пожара С**);
- для тушения загорания металлов и металлосодержащих веществ (**класс пожара D**);
- для тушения загорания электроустановок, находящихся под напряжением (**класс пожара E**).

Огнетушители могут быть предназначены для тушения нескольких классов пожара.



# Общий вид порошкового огнетушителя ОП-4(з) **АВСЕ**



# Сроки проверки параметров ОТВ и перезарядки огнетушителей

Вид используемого ОТВ	Срок (не реже)	
	проверки параметров ОТВ	перезарядки огнетушителя
Вода (вода с добавками)	Раз в год	Раз в год
Пена	Раз в год	Раз в год
Порошок	Раз в год (выборочно)	Раз в 5 лет
Углекислота (диоксид углерода)	Взвешиванием раз в год	Раз в 5 лет

## 3.2. Автоматические системы пожаротушения

Автоматические установки пожаротушения (АУП) подразделяют:

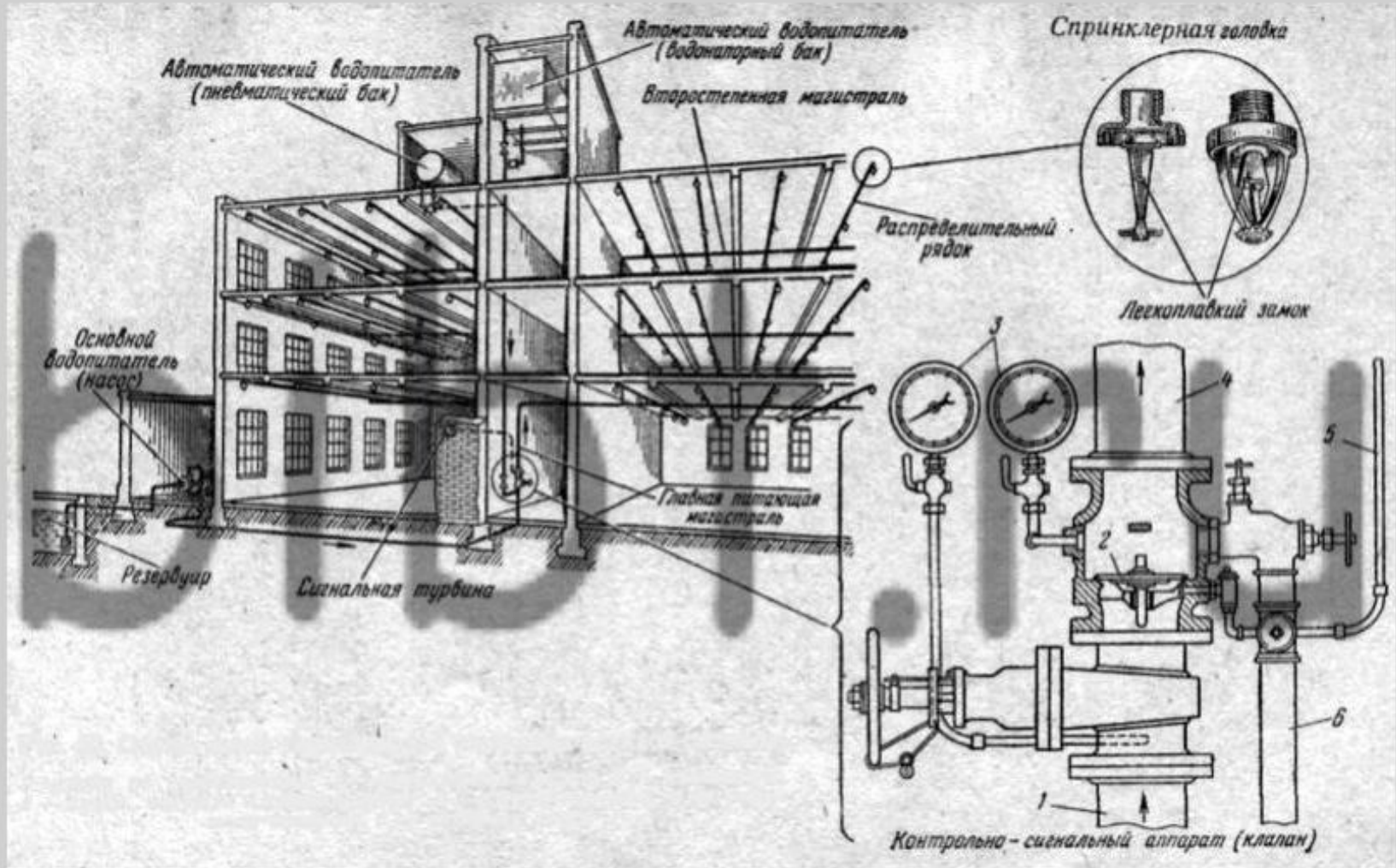
- по конструктивному исполнению – на **спринклерные**, **дренчерные**, агрегатные, **модульные**;
- по виду огнетушащего вещества – на водяные, пенные, газовые, эрозольные, порошковые, комбинированные.

## **АУП должны обеспечивать:**

- срабатывание в течение времени менее начальной стадий развития пожара (критического времени свободного развития пожара);
- локализацию пожара в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств;
- тушение пожара с целью его ликвидации;
- интенсивность подачи и (или) концентрацию огнетушащего вещества;
- требуемую надежность функционирования (локализацию или тушение).



**Спринклерные установки.** Автоматические огнетушащие установки, в которых в качестве огнетушащего вещества применяется вода, получили наибольшее распространение. Они носят название *спринклерных установок*.





## Спринклеры стандартного срабатывания



10227FB Универсальный



09804МС Розеткой вниз  
скрытый

## спринклерные оросители «TYCO»



## 4. Пожарная сигнализация

Системами автоматической пожарной сигнализации (АПС) **рекомендуется** оборудовать производственные здания и сооружения категорий **А, В, В** площадью более  $500\text{м}^2$ ; складские помещения, архивохранилища, телестудии и т.д.



## **В зависимости от датчиков** системы АПС:

- Тепловые
- Дымовые
- Световые
- Ультразвуковые
- Фотоэлектрические
- Комбинированные

## **По способу соединения АПС:**

- Лучевые (радиальные)
- Кольцевые (шлейфные)



C2000-КС



RS-485

C2000-ИТ



(речевые сообщения,  
передача информации на ПЦО  
в протоколе Ademco "Contact ID"  
или на пейджер)

ТЕЛЕФОННАЯ  
ЛИНИЯ

RS-485



C2000-КДЛ



C2000-AP1



C2000-AP2



C2000-AP8



C2000-СТ



C2000-ИП



ИПР 513-3А



C2000-СП2



C2000-ИК



ДИП-34А



ДИП-34А



ДИП-34А



ДИП-34А