

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

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

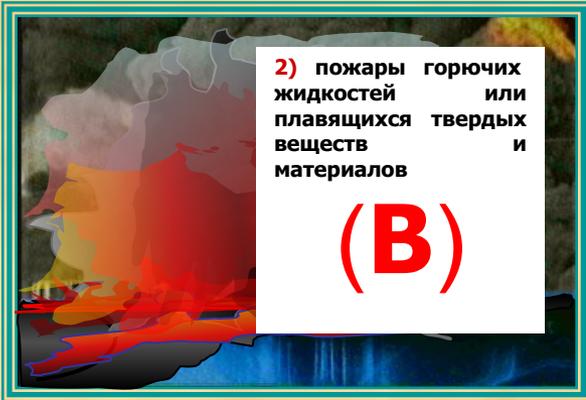
Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие



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

Огнетушительные 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** :

CO₂, N₂, 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 O₂ 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 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ методом их перемешивания.

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

К таким жидкостям, например, относятся: ундекан ($\text{C}_{11}\text{H}_{24}$, $t_{\text{всп}} = 62\text{ }^{\circ}\text{C}$),
додекан ($\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, $t_{\text{всп}} = 77\text{ }^{\circ}\text{C}$),
2-фуральдегид ($\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2$, $t_{\text{всп}} = 64\text{ }^{\circ}\text{C}$),
хлорид серы S_2Cl_2 , $t_{\text{всп}} = 118\text{ }^{\circ}\text{C}$).

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

Для тушения пожаров применяются галогенуглеводороды на основе предельных углеводородов – алканов (CH_4 ; C_2H_6 , реже C_3H_8):

- CH_2Br_2 – бромистый метилен;
- CH_2I_2 – иодистый метилен;
- CH_3Br – 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 Na_2CO_3 ;

бикарбонат натрия NaHCO_3 .

Соли соляной кислоты: хлорид натрия NaCl , хлорид калия 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



<http://reha.ru/prom/Net/>



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 Е**).

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

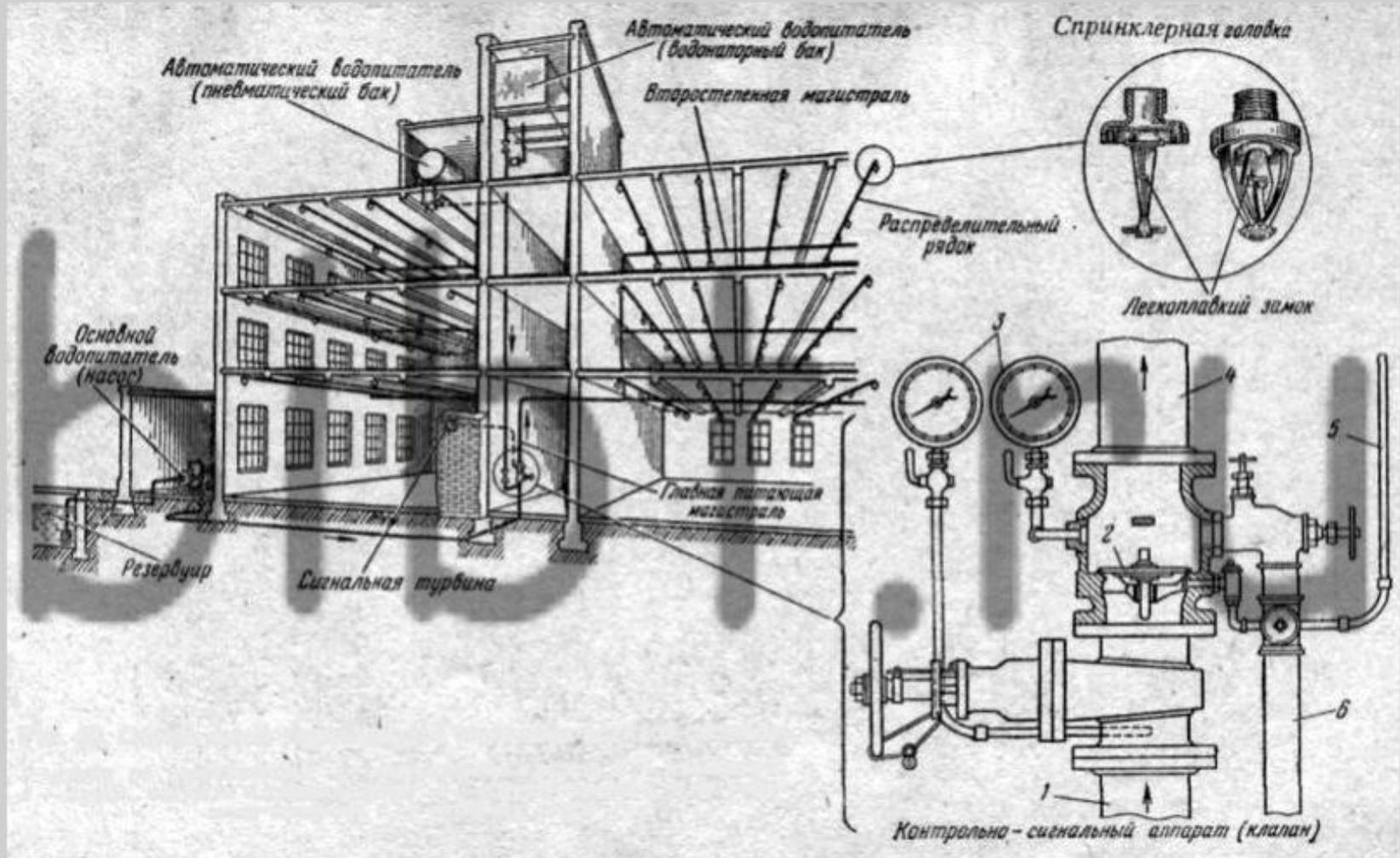
Автоматические установки пожаротушения (АУП) подразделяют:

- 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 500м^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)

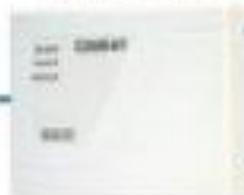


C2000-КС



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