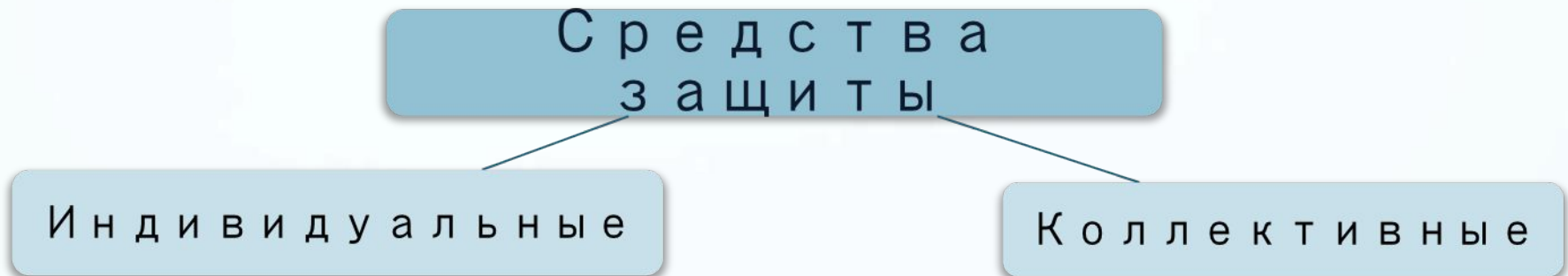


# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## 7 Защита от опасных механических факторов



*Средства защиты* по принципу действия подразделяют на:

- ✓ оградительные,
- ✓ предохранительные,
- ✓ блокировочные,
- ✓ сигнализирующие об опасности,
- ✓ знаки безопасности,
- ✓ дистанционное управление и специальные средства безопасности.

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

**Оградительные** средства защиты препятствуют появлению человека в опасной зоне.

Они могут быть:

- ✓ стационарными (несъемные)
- ✓ подвижными (съемные)
- ✓ переносными.

*Стационарные* оградительные средства защиты могут быть:

- ✓ полными,
- ✓ частичными.

*Подвижные* оградительные средства заблокированы с рабочими органами механизма или машины.

*Переносные* оградительные средства являются временными.

Лекция 5

**Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов**



Сеточное ограждение оборудования

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

**Предохранительные** средства защиты представляют собой устройства, обеспечивающие автоматическое отключение оборудования, механизмов, машин при возникновении аварийных ситуаций, когда какой-либо из параметров оборудования выходит за пределы допустимых значений.

**Блокировочные** средства защиты исключают возможность проникновения человека в опасную зону, или устраняют опасный фактор на время пребывания человека в опасной зоне.

Различают следующие виды блокировочных устройств: механические, электрические, фотоэлектрические, гидравлические, пневматические; комбинированные и др.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

**Сигнализирующие** средства защиты дают информацию о работе оборудования, машин и механизмов, а также об опасных и вредных производственных факторах, которые при этом возникают.

Различают:

- ✓ оперативную
- ✓ предупредительную
- ✓ опознавательную системы сигнализации

По способу информации сигнализация может быть:










- ✓ звуковой
- ✓ визуальной
- ✓ комбинированной



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

Установлены четыре группы **знаков безопасности**:

- ✓ запрещающие,
- ✓ предупреждающие,
- ✓ предписывающие
- ✓ указательные.

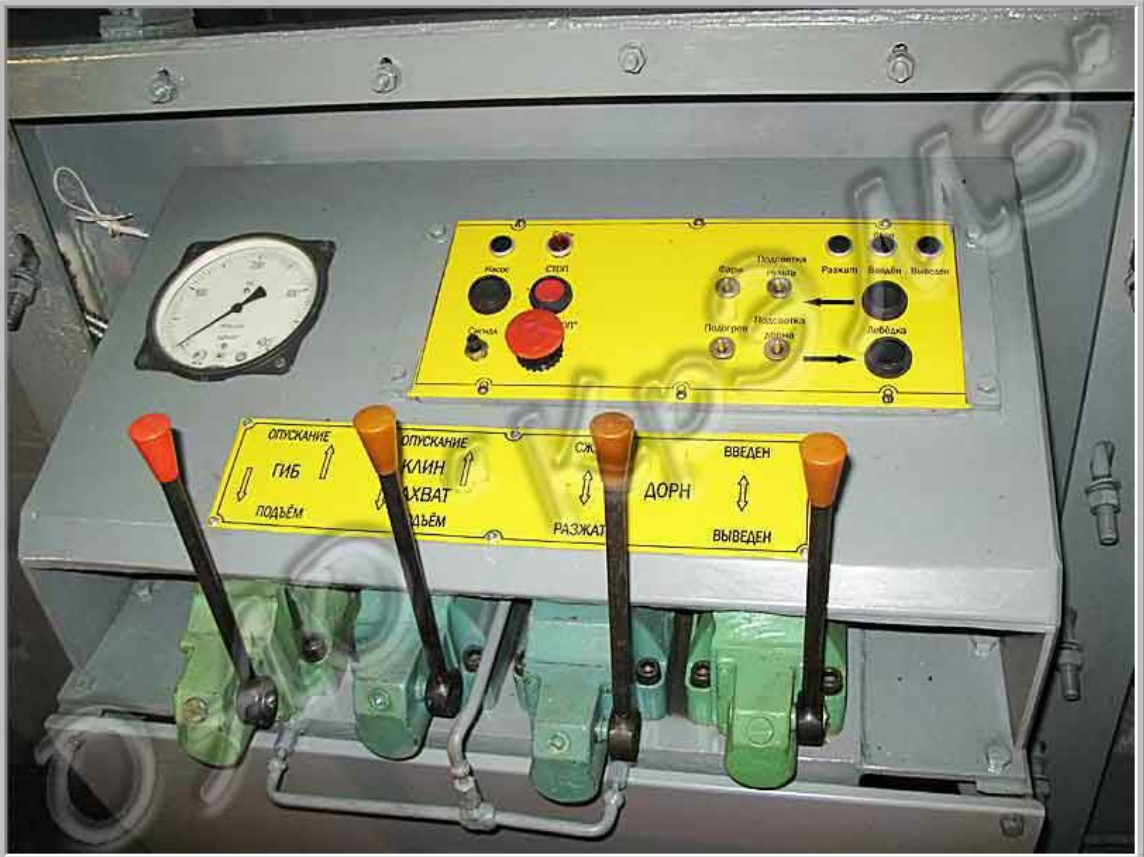
|  |   |  |
|--|---|--|
|  <p><b>W01</b><br/>ПОЖАРООПАСНО. ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ ВЕЩЕСТВА</p> <p>Использовать для привлечения внимания к помещениям с легковоспламеняющимися веществами. На входных дверях, дверцах шкафов, емкостях и т.д.</p> |  <p><b>W02</b><br/>ВЗРЫВООПАСНО</p> <p>Использовать для привлечения внимания к взрывоопасным веществам, а также к помещениям и участкам. На входных дверях, стенах помещений, дверцах шкафов и т.д.</p>  |  <p><b>W03</b><br/>ОПАСНО. ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА</p> <p>В местах хранения, выделения, производства и применения ядовитых веществ</p>  |
|  <p><b>W04</b><br/>ОПАСНО. ЕДКИЕ И КОРРОЗИОННЫЕ ВЕЩЕСТВА</p> <p>В местах хранения, выделения, производства и применения едких и коррозионных веществ</p>  |  <p><b>W05</b><br/>ОПАСНО. РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ИЛИ ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ</p> <p>На дверях помещений, дверцах шкафов и в других местах, где находятся и применяются радиоактивные вещества или имеется ионизирующее излучение</p>   |  <p><b>W06</b><br/>ОПАСНО. ВОЗМОЖНО ПАДЕНИЕ ГРУЗА</p> <p>Вблизи опасных зон, где используется подъемно-транспортное оборудование, на строительных площадках, участках, в цехах, мастерских и т.п.</p>   |
|  <p><b>W07</b><br/>ВНИМАНИЕ. АВТОПОГРУЗЧИК</p> <p>В помещениях и участках, где проводятся погрузочно-разгрузочные работы</p>   |  <p><b>W08</b><br/>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> <p>На опорах линий электропередачи, электрооборудовании и приборах, дверцах силовых щитков, на электротехнических панелях и шкафах, а также на ограждениях токоведущих частей оборудования, механизмов, приборов</p> |  <p><b>W09</b><br/>ВНИМАНИЕ. ОПАСНОСТЬ (ПРОЧИЕ ОПАСНОСТИ)</p> <p>Применять для привлечения внимания к прочим видам опасности, не обозначенной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью</p> |

# Лекция 5

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

**Системы дистанционного управления** позволяют наблюдать за процессами, происходящими в опасной зоне, на расстоянии, визуалью, или с помощью систем телеметрии и телевидения.

Параметры режимов работы оборудования или технологических процессов в опасной зоне контролируются с помощью датчиков и выводятся на специальные пульта управления.



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## 8 Защита от опасных факторов комплексного характера

### 8.1 Пожаровзрывобезопасность

ГОСТ 12.1.010-76

Взрывобезопасность. Общие требования.

**Пожарная (взрыво-)**

**безопасность** - состояние объекта при котором с большой вероятностью  $p = 10^{-6}$  предотвращается возможность возникновения пожара (взрыва), а в случае его возникновения обеспечивается защита от опасных и вредных факторов пожара (взрыва) и спасение материальных ценностей.





## Лекция 5

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Классификация пожаров

В соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» *пожары делятся на 6 классов:*

*Класс А* – пожары твердых горючих веществ и материалов.

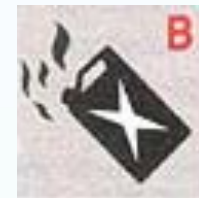
*Класс В* – пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов.

*Класс С* – пожары газов.

*Класс D* – пожары металлов.

*Класс E* – пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением.

*Класс F* – пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ.



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Основные виды превращений горючих и взрывчатых систем

### Группы горючести веществ

Все вещества и материалы делятся **на 3 группы горючести** (ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы определения):

**негорючие (несгораемые)** — вещества и материалы, которые не горят в воздухе, но могут быть пожаровзрывоопасными, т. к. при разложении выделяют горючие газы

**трудногорючие (трудносгораемые)** — вещества и материалы, которые могут загораться под действием источника зажигания, но не способны к самостоятельному горению после его удаления

**горючие (сгораемые)** — вещества и материалы, которые способны самовозгораться, а также загораться от источника зажигания и продолжают гореть после его удаления

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### Вынужденное воспламенение и самовоспламенение

**Температура самовоспламенения**  $t_{CB}$  — самая низкая температура горючего вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся пламенным горением.

Различают **источники зажигания (импульсы)**:

- **Тепловые источники**  
(открытое пламя, искры, нагретое оборудование);
- **Химические источники зажигания**
- **Микробиологические источники**



Самовоспламенение порошка никеля

**Температура вспышки**  $t_{VСП}$  — наименьшая температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхнуть в воздухе при внесении источника зажигания, но скорость образования паров или газов, недостаточна для устойчивого горения.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Вынужденное воспламенение и самовоспламенение

В зависимости от температуры вспышки  $t_{\text{всп}}$  все *горючие жидкости делятся на:*

- *легковоспламеняющиеся (ЛВЖ)* —  $t_{\text{всп}} \leq 61 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- *горючие жидкости (ГЖ)* —  $t_{\text{всп}} > 61 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Температура воспламенения**  $t_{\text{воспл}}$  — наименьшая температура горючего вещества, при которой скорость выделения паров или газов достаточна для устойчивого горения после воспламенения от источника зажигания.



Горение керосина

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Пределы воспламеняемости

### 1 Концентрационные пределы воспламенения

Минимальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, при которой они способны загораться и распространять пламя, называющееся **нижним концентрационным пределом распространения пламени (воспламенения) НКПР (%)**.

Максимальная концентрация горючих газов и паров, при которой еще возможно распространение пламени, называется **верхним концентрационным пределом распространения пламени (воспламенения) ВКПР (%)**.

| Горючая смесь   | НКПР, % | ВКПР, % | Горючая смесь   | НКПР, % | ВКПР, % |
|-----------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
| $H_2$ + воздух  | 4,1     | 75      | Бензол + воздух | 1,3     | 9,5     |
| СО + воздух     | 12,5    | 75      | Ацетон+ воздух  | 1,6     | 13      |
| $CH_4$ + воздух | 5       | 15      | пропан+ воздух  | 2       | 9,5     |
| этан+ воздух    | 2,5     | 14,95   |                 |         |         |

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Пределы воспламеняемости

### 1 Концентрационные пределы воспламенения

правило Ле-Шателье

$$НКПР = \frac{100}{\sum C_i / НКПР_i}$$

$$ВКПР = \frac{100}{\sum C_i / ВКПР_i}$$

$C_i$  – концентрация  $i$ -ого горючего газа, %  
 $НКПР_i$  – НКПР  $i$ -ого горючего газа, %  
 $ВКПР_i$  – ВКПР  $i$ -ого горючего газа, %

Минимальная концентрация пыли в воздухе, при которой происходит ее загорание, называется **нижним пределом воспламенения пыли (НКПР, г/см<sup>3</sup>)**



Распыление порошка алюминия над горелкой

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## 2 Температурные пределы воспламенения (распространения пламени)

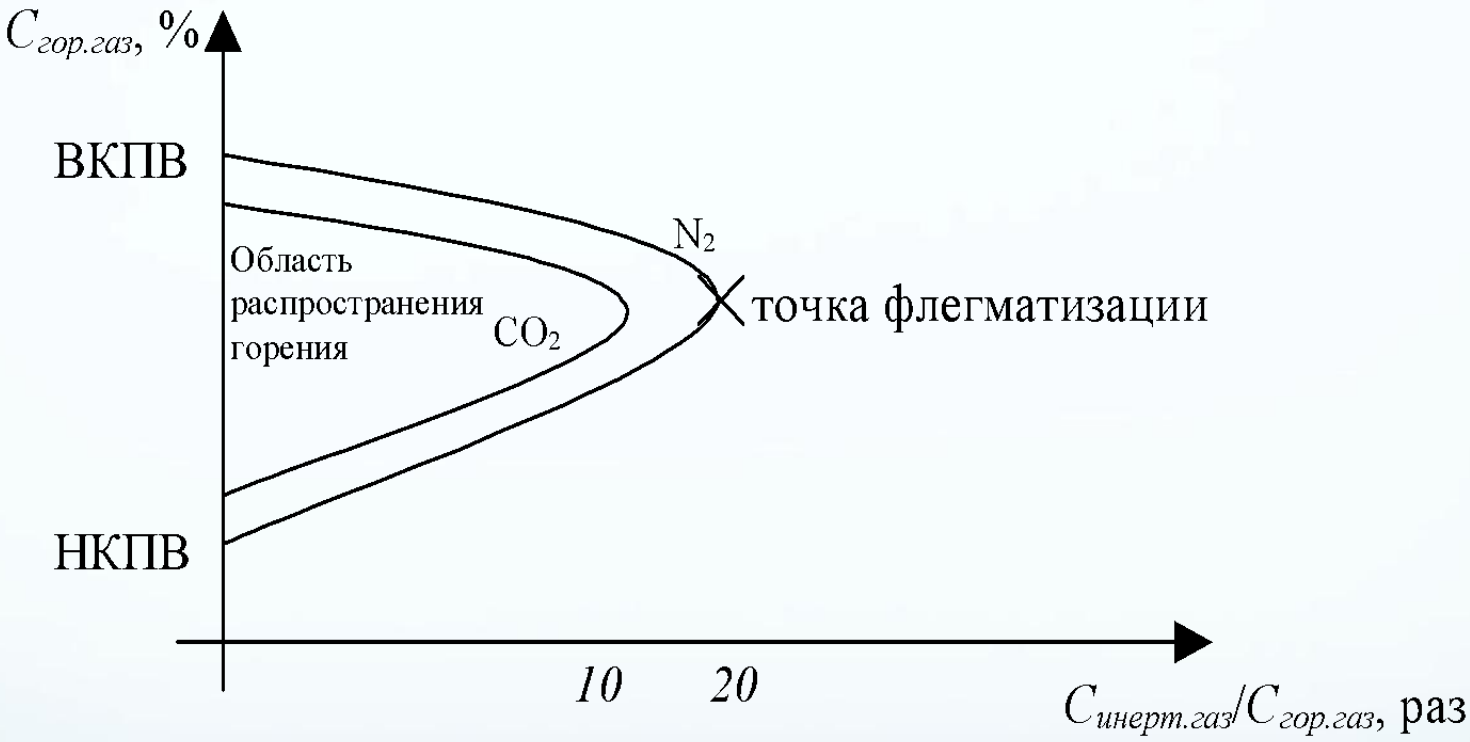
**$H(V)ТПР_{ПАРОВ}$ , °С** – **нижний (верхний) температурный предел распространения пламени** – такая температура вещества, при которой его насыщенные пары образуют в окислительной среде концентрации, равные нижнему (верхнему) концентрационному пределу распространения пламени.

## 3 Диаграммы воспламеняемости смесей горючих и инертных газов с воздухом

**Флегматизация** – введение добавок. При разбавлении горючего газа инертным постепенно снижается температура горения смеси вплоть до достижения температуры воспламенения. При большем разбавлении смесь становится негорючей при любом соотношении горючего и окислителя.

**Точка флегматизации** – точка, в которой при незначительном увеличении концентрации инертного газа горение прекратится.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов



**Ингибирование** – введение добавок, являющихся отрицательными катализаторами цепных реакций (происходит взаимодействие с активными радикалами и образуются малоподвижные) → сужаются пределы воспламенения.



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Основные характеристики пожаровзрывоопасности горючих газов, жидкостей и пыли

### 1 Смесь горючий газ + воздух

#### Нормируемые параметры:

- НКПР и ВКПР, %;
- $t_{CB}$ , °C;
- БЭМЗ, мм.

#### Используемые в расчетах:

- $V_{Г}$ , м/с;
- $V_{Д}$ , м/с;
- $P_{ВЗР}$ , Па.

### 2 Смесь горючий пар (жидкость) + воздух

#### Нормируемые параметры:

- НКПР и ВКПР, %;
- $t_{CB}$ , °C;
- БЭМЗ, мм

#### Используемые в расчетах:

- $t_{ВСП}$ , °C;
- $t_{ВОСПЛ}$ , °C;
- НТПР и ВТПР, °C.

### 3 Смесь пыль + воздух

#### Нормируемые параметры:

- НКПР, г/м<sup>3</sup> (для пыли);
- $t_{CB}$  ОСЕВШЕЙ ПЫЛИ, °C;
- $t_{CB}$  АЭРОВЗВЕСИ, °C.

#### Используемые в расчетах:

- $dP_{взр} / dt$ , Па/с
- $W$ , МДж.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Категории помещений по пожаро- и взрывоопасности

Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»

№ 123-ФЗ и СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

**А**

- **Горючие газы, ЛВЖ с  $t_{всн} \leq 28^\circ \text{C}$**  в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное  $P_{взр} > 5 \text{ кПа}$ ; Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное  $P_{взр} > 5 \text{ кПа}$

**Б**

- **Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с  $t_{всн} > 28^\circ \text{C}$ , горючие жидкости** в таком количестве, что могут образовывать пылевоздушные и паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное  $P_{взр} > 5 \text{ кПа}$

**В**

- **Горючие и трудногорючие жидкости, твердые 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 только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются **не относятся к категориям А и Б**

**Г**

- **Негорючие вещества и материалы в горячем, распаленном или расплавленном состоянии**, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр или пламени; **горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива**

**Д**

- **Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии**

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### Разделение помещений на категории В1-В4

| Категория помещения | Удельная пожарная нагрузка $q$ на участке, МДж/м <sup>2</sup> |
|---------------------|---|
| В1                  | Более 2200  |
| В2                  | 1401 - 2200   |
| В3                  | 181 - 1400  |
| В4                  | 1 - 180   |

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки  $Q$  (МДж), отвечает неравенству:

$$Q \geq 0,64 \cdot q_T \cdot H^2,$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

$q_T$  – максимальное значение удельной пожарной нагрузки для категорий В2 или В3, МДж/м<sup>2</sup>.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

**А**

- площадь помещений категории А составляет более 5 % от общей площади помещений:  $S_A > 0,05S_{общ}$  или  $200 \text{ м}^2$

**Б**

- не относятся к категории А и  $S_A + S_B > 0,05S_{общ}$  или  $200 \text{ м}^2$

**В**

- не относятся к категориям А или Б и  $S_A + S_B + S_B > 0,05S_{общ}$  или  $S_B > 0,1 S_{общ}$ . (если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б)

**Г**

- не относятся к категориям А, Б или В и  $S_A + S_B + S_B + S_G > 0,05S_{общ}$

**Д**

- не относятся к категориям А, Б, В, Г

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Эвакуация

ГОСТ Р 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» устанавливает *предельно допустимое избыточное давление* при сгорании газо-, паро- или пылевоздушных смесей в помещениях или в открытом пространстве

| Степень поражения   | Избыточное давление, кПа |
|---|--------------------------|
| Полное разрушение зданий  | 100                      |
| 50 %-ное разрушение зданий  | 53                       |
| Средние повреждения зданий  | 28                       |
| Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.) | 12                       |
| Нижний порог повреждения человека волной давления                                     | 5                        |
| Малые повреждения (разбита часть остекления)  | 3                        |

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Эвакуация

### СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»

Время от начала пожара до возникновения опасной для человека ситуации – *критическая продолжительность*

Выходы считаются эвакуационными, если они ведут:

- из помещений первого этажа непосредственно наружу или через вестибюль, коридор и лестничную клетку;

- из помещений любого этажа в коридор, ведущий на лестничную клетку с выходом наружу;
- из помещения в соседние помещения с выходами, указанными выше.



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Устройство зданий и производственных помещений Огнестойкость зданий

СП 2.13130.2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты»

**Огнестойкость здания (сооружения)** – способность здания (сооружения) в целом сопротивляться разрушению при пожаре.

установлены **5 степеней огнестойкости**: I, II, III, IV, V

**Пределом огнестойкости** – это время, выраженное в минутах, до наступления одного (первого по времени) или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний:

- потери несущей способности (R);
- потери целостности (E);
- потери теплоизолирующей способности (I)



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Степень огнестойкости зданий

| Степень огнестойкости здания | Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее |                        |   |                                |                       |                   |                          |
|------------------------------|---|------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|
|                              | Несущие элементы здания                                 | Наружные несущие стены | Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами) | Элементы бесчердачных покрытий |                       | Лестничные клетки |                          |
|                              |   |                        |   | Настилы (в т.ч. 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  |                        |   |                                |                       |                   |                          |



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Способы и средства пожаротушения

### 1 Способы прекращения огня

**Пожаротушение** – комплекс мероприятий и действий, направленных на ликвидацию пожара

#### Принципы прекращения горения

1. прекращение доступа в зону горения окислителя или горючего вещества, а также снижение их поступления до пределов, при которых горение невозможно;
2. охлаждение зоны горения ниже температуры самовоспламенения или понижение температуры горящего вещества ниже температуры воспламенения;
3. разбавление горючих веществ негорючими; изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода путем разбавления воздуха негорючими газами;
4. интенсивное торможение скорости горения;
5. механический срыв пламени сильной струей огнетушащего средства.

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## 2 Огнегасящие (огнегасительные) вещества

Вещества, которые создают условия при которых прекращается горение, называются **огнегасящими**.

- ✓ Вода
- ✓ Пена
- ✓ Инертные и негорючие газы
- ✓ Галоидоуглеводородные составы
- ✓ Огнетушащие порошки
- ✓ Водные растворы солей



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Оборудование для пожаротушения

### Аппараты пожаротушения

- ✓ передвижные;
- ✓ стационарные установки;
- ✓ огнетушители.



Пожарный гидрант



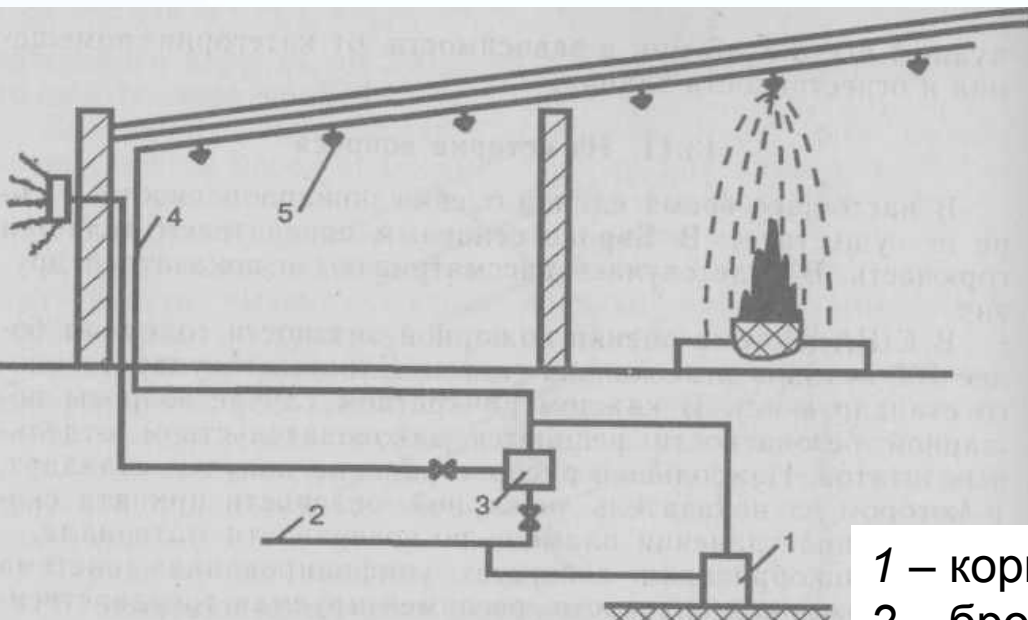
### Установки пожаротушения

- *пожарные гидранты-краны;*
- *спринклерные установки;*
- *дренчерные установки*

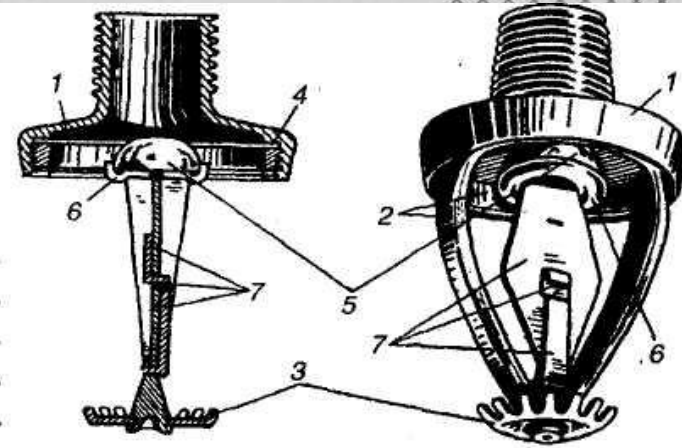
# Лекция 5

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### Автоматические системы пожаротушения:



спринклерная

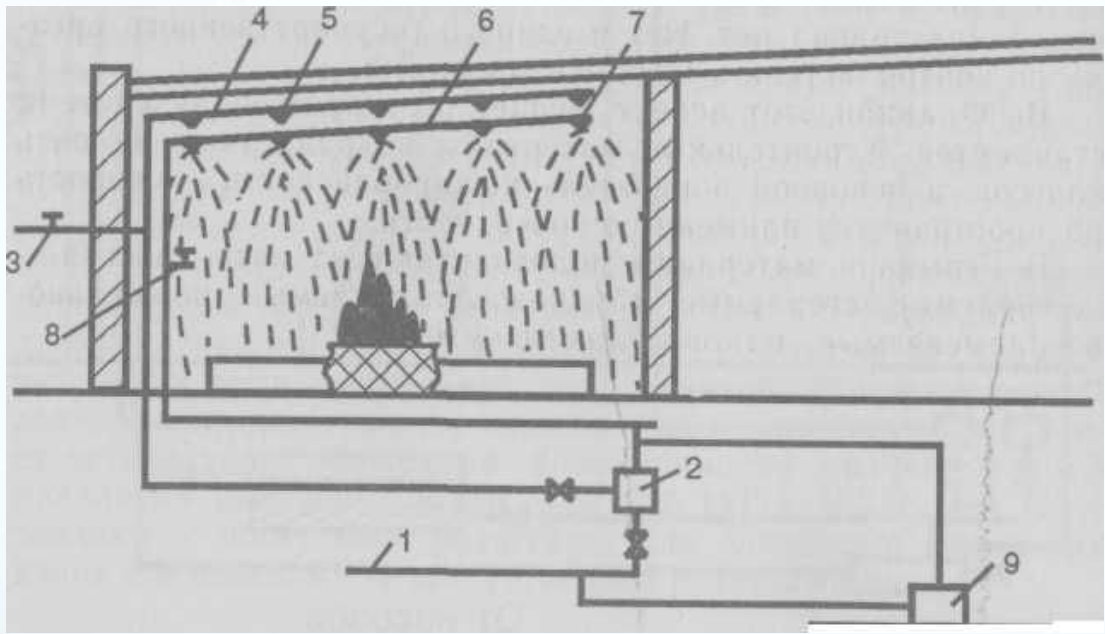


- 1 – корпус со штуцером;
- 2 – бронзовое кольцо с рамой;
- 3 - дефлектор (розетка);
- 4 – мембрана с выходным отверстием;
- 5 – стеклянный полусферический клапан;
- 6 – шайба;
- 7 – легкоплавкий замок

# Лекция 5

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### Автоматические системы пожаротушения:



дренчерная



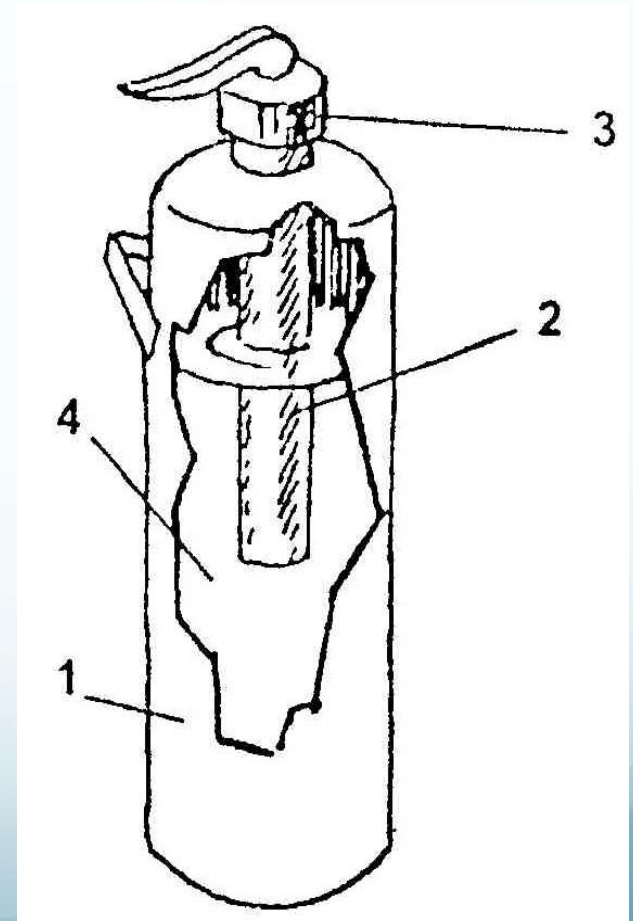
# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## Огнетушители

- пенные;
- углекислотные;
- порошковые;
- жидкостные;
- хладоновые.

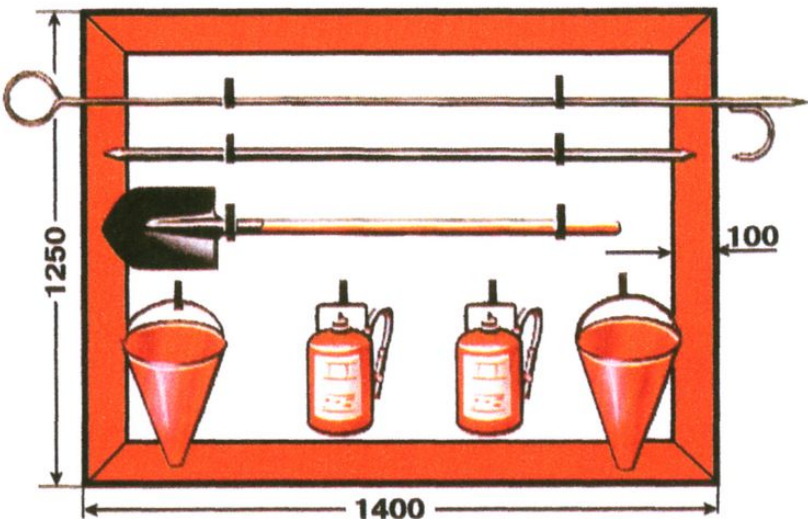
Огнетушитель химический пенный:

- 1 – корпус огнетушителя;
- 2 – стакан для кислотной части;
- 3 – крышка с запорно-пусковым устройством;
- 4 – щелочная часть



# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## ПОЖАРНЫЙ ЩИТ

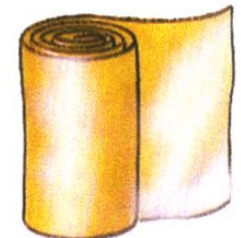


**ЯЩИК ДЛЯ ПЕСКА** должен иметь вместимость 0,5; 1,0 или 3 м<sup>3</sup> и комплектоваться совковой лопатой (ГОСТ 3620-76)



**РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ВОДЫ** (ГОСТ 12.4.009-83) должен быть объемом не менее 0,2 м<sup>3</sup> и комплектоваться ведрами

Хранить в водонепроницаемом футляре (чехле)



**АСБЕСТОВОЕ ПОЛОТНО, ВОЙЛОК (КОШМА)** размером не менее 1х1 м. В местах хранения ЛВЖ и ГЖ может быть увеличено до 2х1,5 м или 2х2 м. Один раз в 3 мес просушивать и очищать от пыли

# Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

## 8.2 Обеспечение безопасности систем под давлением

«Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ10-115-96)» распространяются на:

- ✓ сосуды, работающие под давлением воды (с температурой выше  $115^{\circ}\text{C}$ , или другой жидкости, температура которой превышает температуру кипения);
- ✓ сосуды, работающие под давлением пара или газа свыше  $0,07$  Мпа;
- ✓ баллоны, предназначенные для транспортирования или хранения сжатых, сжиженных газов, давление паров которых при температуре до  $50^{\circ}\text{C}$  превышает  $0,07$  Мпа;
- ✓ цистерны и сосуды для транспортирования или хранения сжатых, сжиженных газов и жидкостей, в которых давление выше  $0,07$  МПа создается периодически.



## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

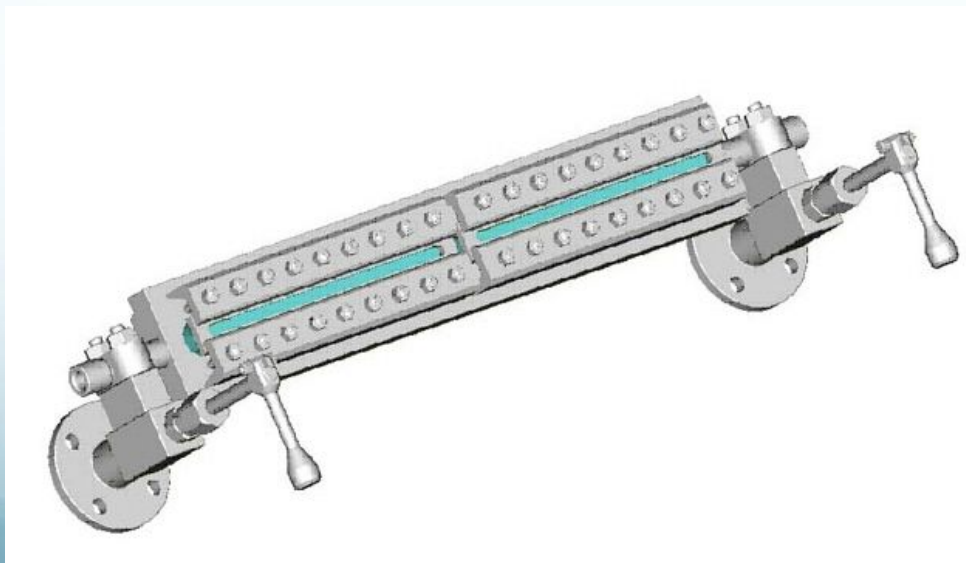
### Окраска баллонов для сжатых, сжиженных и растворенных газов

| Газ              | Окраска       | Цвет надписи | Цвет полосы |
|------------------|---------------|--------------|-------------|
| Азот             | Черная        | Желтый       | Коричневый  |
| Аммиак           | Желтая        | Черный       | Коричневый  |
| Аргон            | Серая         | Зеленый      | Зеленый     |
| Ацетилен         | Белая         | Красный      | Красный     |
| Водород          | Темно-зеленая | Красный      | Красный     |
| Сжатый воздух    | Черная        | Белый        | Белый       |
| Гелий            | Коричневая    | Белый        | Белый       |
| Кислород         | Голубая       | Черный       | Черный      |
| Диоксид углерода | Черная        | Желтый       | Желтый      |

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

**Сосуды, работающие под давлением,** оснащаются:

- ✓запорной или запорно - регулирующей арматурой;
- ✓приборами для измерения давления;
- ✓приборами для измерения температуры;
- ✓предохранительными устройствами;
- ✓указателями уровня жидкости.



Указатель уровня жидкости



Манометр

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### *Предохранительные устройства:*

- ✓ пружинные предохранительные клапаны;
- ✓ рычажно-грузовые предохранительные клапаны;
- ✓ предохранительные устройства с разрушающимися мембранами – предохранительные мембраны (разрывные, ломающиеся, срезные, хлопающие);
- ✓ взрывные клапаны.



Предохранительная мембрана



Взрывной клапан

## Защита человека и среды обитания от опасных и вредных факторов

### 8.3 Защита от статического электричества

**Меры защиты** от **статического электричества** направлены на предупреждение возникновения и накопления зарядов статического электричества, создание условий рассеивания зарядов и устранение опасности их вредного воздействия.

#### **Основные меры защиты:**

- ✓ устройство электропроводящих полов или заземленных зон, помостов и рабочих площадок;
- ✓ заземление ручек дверей, поручней лестниц, рукояток приборов, машин и аппаратов;
- ✓ обеспечение работающих токопроводящей обувью, антистатическими халатами.