




# Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Шевченко Елена Ивановна





**Физические  
опасные и вредные  
факторы  
производственной  
среды**



# СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"

- Микроклимат рабочих мест
- Шум
- Вибрация
- Инфразвук
- Ультразвук
- Электрические, магнитные, электромагнитные поля
- Лазерное излучение
- Ультрафиолетовое излучение
- Освещение рабочих мест

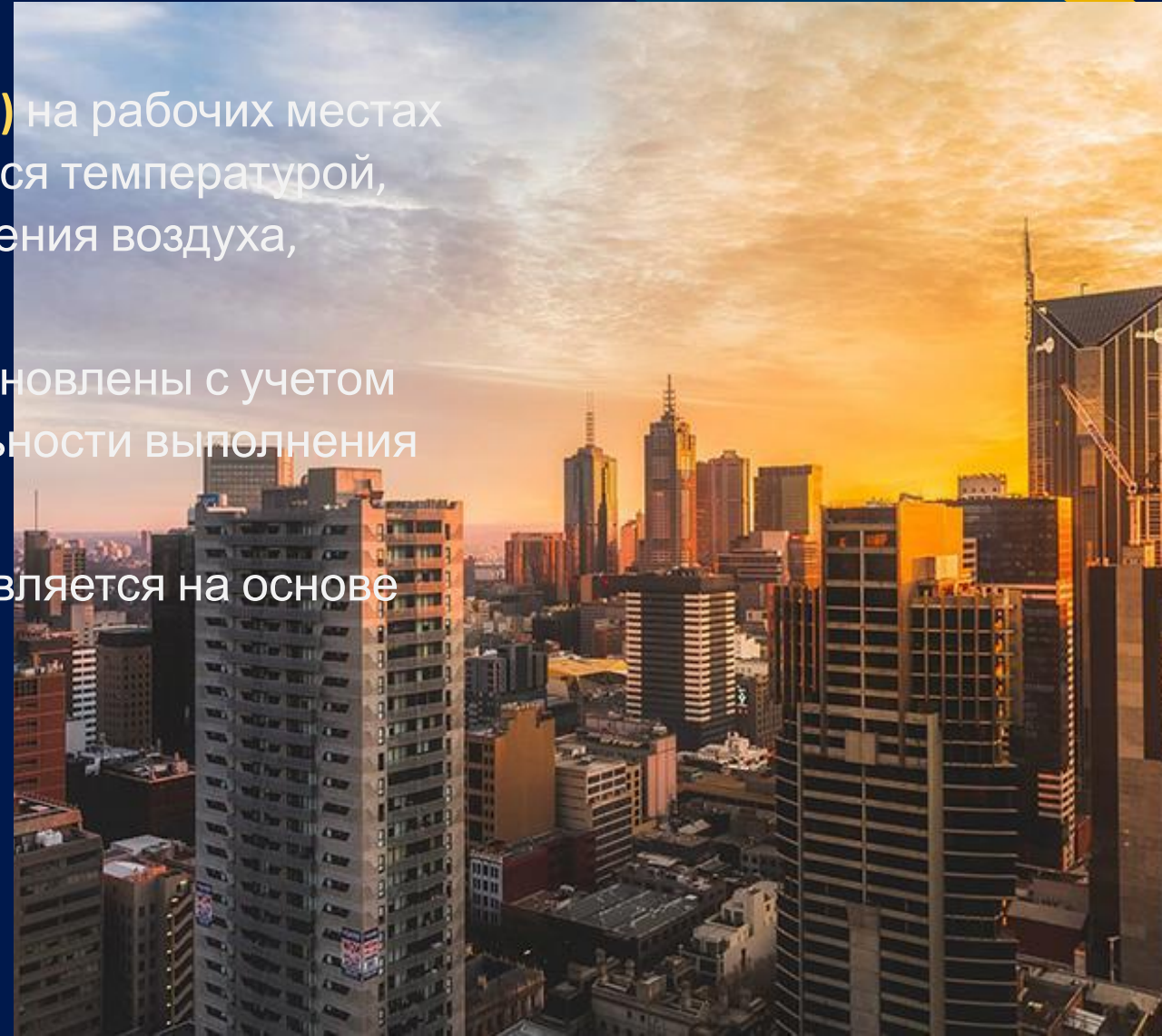


# Микроклимат рабочих мест

**Метеорологические условия (микроклимат)** на рабочих местах производственных помещений характеризуются температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового облучения.

Требования к показателям микроклимата установлены с учетом общих энерготрат работающих, продолжительности выполнения работы, периодов года.

Классификация работ по категориям осуществляется на основе общих энерготрат организма в Ваттах (Вт).



Категории работ по уровням энерготрат, Вт:  
Ia (до 139); Ib (140-174) – легкие работы  
IIa (175-232); IIb (233-290) – средней тяжести  
III (более 290) – тяжелые работы.

Микроклимат производственных помещений нормируется для периодов года, характеризующихся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной  $+10^{\circ}\text{C}$  и ниже (далее - холодный период года), а также выше  $+10^{\circ}\text{C}$  (далее - теплый период года).

Целью нормирования микроклимата на рабочих местах производственных помещений является создание наиболее благоприятных условий для теплового баланса человека с окружающей его средой и поддержание оптимального и допустимого теплового состояния организма.

## Нормируемые показатели и параметры микроклимата

- а) температура воздуха;
- б) температура поверхностей;
- в) относительная влажность воздуха;
- г) скорость движения воздуха;
- д) интенсивность теплового облучения.



# Оптимальные и допустимые условия микроклимата

FR

## Оптимальные микроклиматические условия

- обеспечивают общее и локальное ощущение теплого комфорта в течение рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

## Допустимые микроклиматические условия

- не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и/или локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.



# Виды микроклимата

## Нагревающий микроклимат

- сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ( $> 0,87$  кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота ( $> 30\%$ ) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

## Охлаждающий микроклимат

- сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме ( $< 0,87$  кДж/кг) в результате снижения температуры «ядра» и/или «оболочки» тела (температура «ядра» и «оболочки» тела – соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма).

# Способы нормализации микроклимата:

FR

- отопление
- кондиционирование воздуха
- вентиляция помещений
- средства индивидуальной защиты: спец. одежда и спец. обувь

# Защита работающих при работе на открытом воздухе

- Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью.
- Обеспечение объектов комплексом санитарно-бытовых помещений.
- Инженерное оборудование рабочих мест: местное отопление или вентиляция; ликвидация сквозняков; устройство навесов; обеспечение объектов помещениями для обогрева и отдыха.
- Соблюдение специального режима труда и отдыха в условиях высоких или низких температур и повышенной скорости ветра.
- Кабины тракторов, экскаваторов и других машин, а также кабины операторов оборудуются отоплением и вентиляцией

# Приборы для измерения параметров микроклимата

- Термометр
- Психрометр
- Анемометр
- Универсальный измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М»





# Шум на рабочих местах

**Шум** – это совокупность звуков различной интенсивности и частоты. С физиологической точки зрения шумом принято называть любой нежелательный для человека звук.

Шум характеризуется следующими величинами:

**Длина волны ( $\lambda$ )** – расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе. Единица измерения – м.

**Частота звука ( $f$ )** – число колебаний звуковой волны в секунду. Единица измерения – Гц.



## Для гигиенического нормирования используют следующие термины:

**Звуковое давление ( $P$ )** – это превышение создаваемого звуковой волной давления над атмосферным давлением. Единица измерения – Па ( $\text{Н}/\text{м}^2$ ).

**Уровень звукового давления,  $L_p$ , дБ** - это десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления, равного 20 мкПа (порог слышимости);

**Уровень звука с частотной коррекцией  $A$  (уровень звука  $A$ ), дБА** - десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного звукового давления, измеренного с использованием стандартизованной частотной коррекции  $A$ , к квадрату опорного звукового давления. Для определения характера шума уровни звука  $A$  измеряют с временными коррекциями  $S$  (медленно,  $\phi = 1$  с) и  $I$  (импульс,  $\phi = 40$  мс);

**Эквивалентный уровень звука A за рабочую смену** -  $L_{p,Aeq,8h}$ , дБА, эквивалентный уровень звука A, измеренный или рассчитанный за 8 ч рабочей смены, с учетом поправок на импульсный и тональный шум,

**Максимальный уровень звука A**,  $L_{p,Amax}$ , дБА - это наибольшая величина уровня звука, измеренная на заданном интервале времени со стандартной временной коррекцией;

**Пиковый корректированный по C уровень звука** (уровень звука C),  $L_{p,Cpeak}$ , дБС - это десять десятичных логарифмов отношения квадрата пикового звукового давления, измеренного с использованием стандартизованной частотной коррекции, к квадрату опорного звукового давления.

**Октава** – такая полоса частот, в которой верхняя частота ( $f_1$ ) в два раза больше нижней ( $f_2$ ), при этом ее среднегеометрическая частота равна  $f_{cp} = 1,42 f_2$ .

# По характеру спектра шума выделяют:

- а) тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением уровней звукового давления в 1/3-октавных полосах частот в диапазоне частот 25-10000 Гц по превышению уровня в одной из 1/3-октавных полос над соседними не менее чем на 10 дБ или по превышению суммарного уровня двух соседних 1/3-октавных полос, уровни которых отличаются менее чем на 3 дБ, над соседними не менее чем на 12 дБ;
- б) широкополосный шум, не содержащий выраженных тонов.



# По временным характеристикам шума выделяют:

- а) постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения изменяется не более, чем на 5 дБА при режиме усреднения шумомера S (медленно);
- б) непостоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, рабочую смену или за время измерения изменяется более чем на 5 дБА при измерениях с постоянной времени усреднения шумомера S (медленно);
- в) импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых событий, каждый длительностью менее 1с, при этом уровни звука, измеренные соответственно с временными коррекциями I (импульс) и S (медленно), отличаются не менее чем на 7 дБ.

# Действие шума на человека

- **Специфическое воздействие шума** (действие на слуховой анализатор). Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБ (А\*)) на слух человека приводит к его частичной или полной потере. В зависимости от длительности и интенсивности воздействия, происходит снижение чувствительности органов слуха, которое выражается либо:
  - а) во временном смещении порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума;
  - б) в необратимой потере слуха (тугоухость), характеризуемой постоянным изменением порога слышимости.

Различают три степени потери слуха I, II, III.

- **Неспецифическое воздействие шума.** Через волокна слуховых нервов раздражение шумом передается в центральную и вегетативную нервную системы, а через них воздействует на внутренние органы, приводя к значительным изменениям в функциональном состоянии организма, влияет на психическое состояние человека, вызывая чувство беспокойства и раздражения.

Общая заболеваемость рабочих шумных производств на 10-15% выше.

Шумовая болезнь. Для описания комплекса симптомов, связанных как со специфическим, так и с неспецифическим воздействием шума, существует термин «шумовая болезнь»

# Нормирование шума

При нормировании шума используется два метода: нормирование по предельному спектру; нормирование уровня звука в дБА.

Метод нормирования по предельному спектру применяется для постоянных шумов. Здесь нормируются предельно допустимые уровни звукового давления в дБ в девяти октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

Допускается для ориентировочной оценки постоянных широкополосных шумов использовать уровень звука в дБА.

Нормирование эквивалентного (по энергии) уровня звука в дБА используется для непостоянных шумов.

Предельно допустимые уровни установлены с учетом вида трудовой деятельности и рабочего места. Степень вредности и опасности условий труда при действии виброакустических факторов устанавливается с учетом их временных характеристик (постоянный, непостоянный шум).



СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы. Установлены следующие нормируемые параметры:

- эквивалентный уровень звука А за рабочую смену,
- максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I,
- пиковый уровень звука С.

Превышение любого нормируемого параметра считается превышением ПДУ. Нормативным эквивалентным уровнем звука на рабочих местах, является 80 дБА.

Максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I, не должны превышать 110 дБА и 125 дБА соответственно.

Пиковый уровень звука С не должен превышать 137 дБС.

Для отдельных отраслей (подотраслей) экономики допускается эквивалентный уровень шума на рабочих местах от 80 до 85 дБА при условии подтверждения приемлемого риска здоровью работающих по результатам проведения оценки профессионального риска здоровью работающих, а также выполнения комплекса мероприятий, направленных на минимизацию рисков здоровью работающих.

В случае превышения уровня шума на рабочем месте выше 80 дБА, работодатель должен провести оценку риска здоровью работающих и подтвердить приемлемый риск здоровью работающих.

Работы в условиях воздействия эквивалентного уровня шума выше 85 дБА не допускаются.

# Меры борьбы с производственным шумом

- **Рациональная планировка предприятий и цехов.** Производство, создающее высокие уровни шума должны размещаться в изолированных зданиях или помещениях. Между «шумными помещениями» предусматривают разрывы, такие помещения располагают с подветренной стороны по отношению к менее шумным.
- **Снижение шума в источнике его образования**
- **Снижение шума на пути его распространения** достигается применением звукоизоляции и звукопоглощения.

- **Звукоизоляция** – это снижение уровня шума с помощью звукоизолирующих устройств, которые устанавливаются между источником шума и защищаемым объектом. В основу звукоизоляции положен принцип отражения, большей части звуковой энергии и некоторого поглощения ее.
- **Звукопоглощение** – это снижение уровня шума с помощью звукопоглощающих устройств. В основу звукопоглощения положен принцип поглощения звуковой энергии материалами, обладающими высоким коэффициентом поглощения

- **Организационные меры** профилактики и защиты от вредного действия шума предусматривают проведение медицинских осмотров, рациональную организацию труда и отдыха, обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты от шума.

Для защиты селитебных и рекреационных зон, попадающих под шумовое воздействие, используются защитные экраны (шумозащитные сооружения и/или лесонасаждения).



# Прибор для измерения уровня шума - шумомер

FR





# Производственные вибрации

Вибрация – это механические колебания упругих тел или колебательные движения механических систем.

Физическими характеристиками вибрации являются амплитуда перемещения (A), частота (f), виброскорость (V) и виброускорение (a), которые соответственно равны

$$u = 2\pi fA, a = (2\pi f)^2 \cdot A$$

Логарифмические уровни виброскорости (Lv, дБ)

$$Lv = 20 \lg u / u_0,$$

где  $u$  – среднее квадратичное значение виброскорости, м/с;  $u_0 = 5 \cdot 10^{-8}$  м/с – опорное значение виброскорости (соответствует порогу восприятия вибрации).

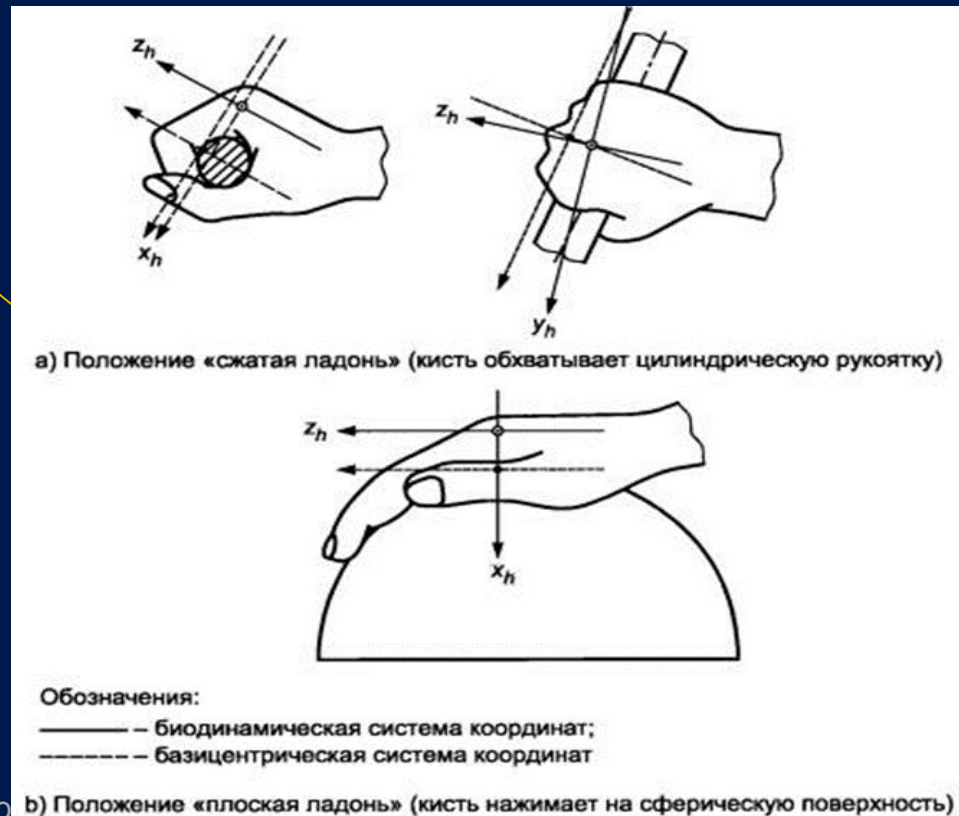
Логарифмические уровни виброускорения (La, дБ)

$$La = 20 \lg a / a_0,$$

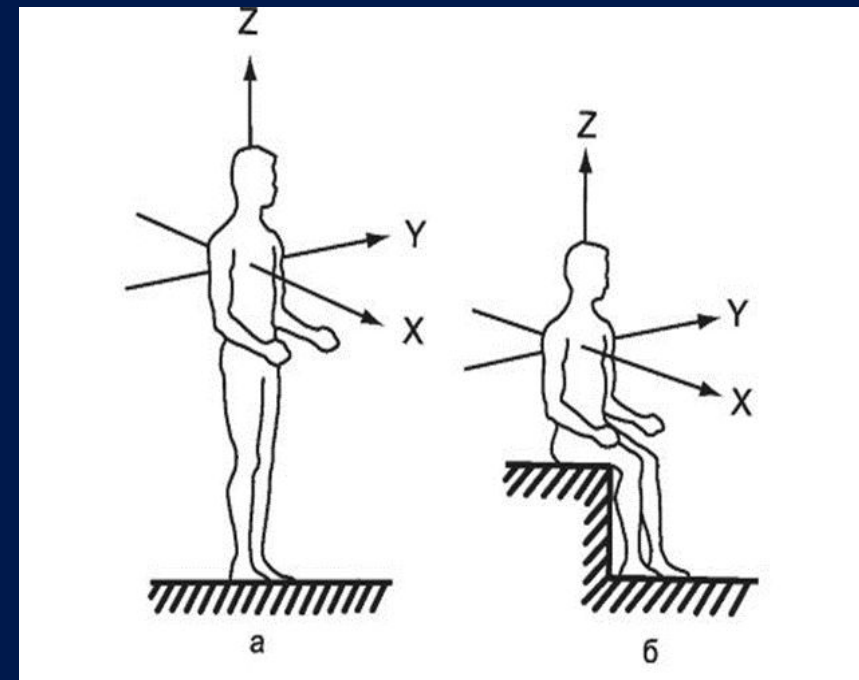
где  $a$  – среднее квадратичное значение виброускорения, м/с<sup>2</sup>;  $a_0 = 1 \cdot 10^{-6}$  м/с<sup>2</sup> – опорное значение виброускорения (соответствует началу ощущения).

# Виды вибрации

**Локальная вибрация** передается через руки человека и может действовать вдоль осей ортогональной системы координат  $X, Y, Z$



**Общая вибрация**, передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека, и может действовать вдоль осей ортогональной системы координат  $X, Y, Z$



# Вибрация

## Локальная



## Общая



# Действие вибрации на организм человека

Колебания, передаваемые от вибрирующей поверхности, телу человека, вызывают раздражение многочисленных нервных окончаний в стенках кровеносных сосудов, мышечных и других тканях.

Длительное воздействие вибрации вызывает вибрационную болезнь. Больные вибрационной болезнью обычно жалуются на мышечную слабость и быструю утомляемость. У женщин от воздействия вибрации, помимо этого, нередко появляются нарушения функционального состояния половой сферы.



# Нормирование вибрации

Нормируемым показателем вибрации на рабочем месте является эквивалентное скорректированное виброускорение за рабочую смену,  $A$ , м/с<sup>2</sup> (эквивалентный скорректированный уровень виброускорения за рабочую смену,  $L_A$ , дБ).

ПДУ для локальной вибрации составляет 126 дБ; для общей – 97 дБ, при соответствующих значениях виброускорения 2,0 и 0,071 м/с<sup>2</sup>.

При сокращенном рабочем дне (менее 40 ч в неделю) ПДУ применяется без изменения.

Работа в условиях воздействия локальной вибрации с текущими среднеквадратичными уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке, не допускается.

Работа в условиях воздействия общей вибрации с текущими среднеквадратичными уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 24 дБ (в 8 раз) по интегральной оценке, не допускается.

# Основные меры борьбы с вибрациями

FR

- Снижение уровня вибрации в источнике ее образования.
  - **Виброизоляция** – снижение уровня вибрации защищаемого объекта путем уменьшения передачи колебаний от источника. Виброизоляция осуществляется путем введения в колебательную систему промежуточной упругой связи.
  - **Виброгашение** – это уменьшение уровня вибраций защищаемого объекта путем его установки на массивные самостоятельные фундаменты, либо опорные плиты (для объектов небольшой массы) или применением виброгасителей.
- Организационные меры.
  - Рациональная организация режима труда и отдыха
  - Лечебно-профилактические меры.
- Использование СИЗ и средств общей виброзащиты.



**Основными СИЗ** от вибраций являются: обувь с амортизирующими подошвами, для защиты рук – рукавицы и перчатки с упругодемпфирующими прокладками (наладонниками); тела – нагрудники, пояса, специальные костюмы.

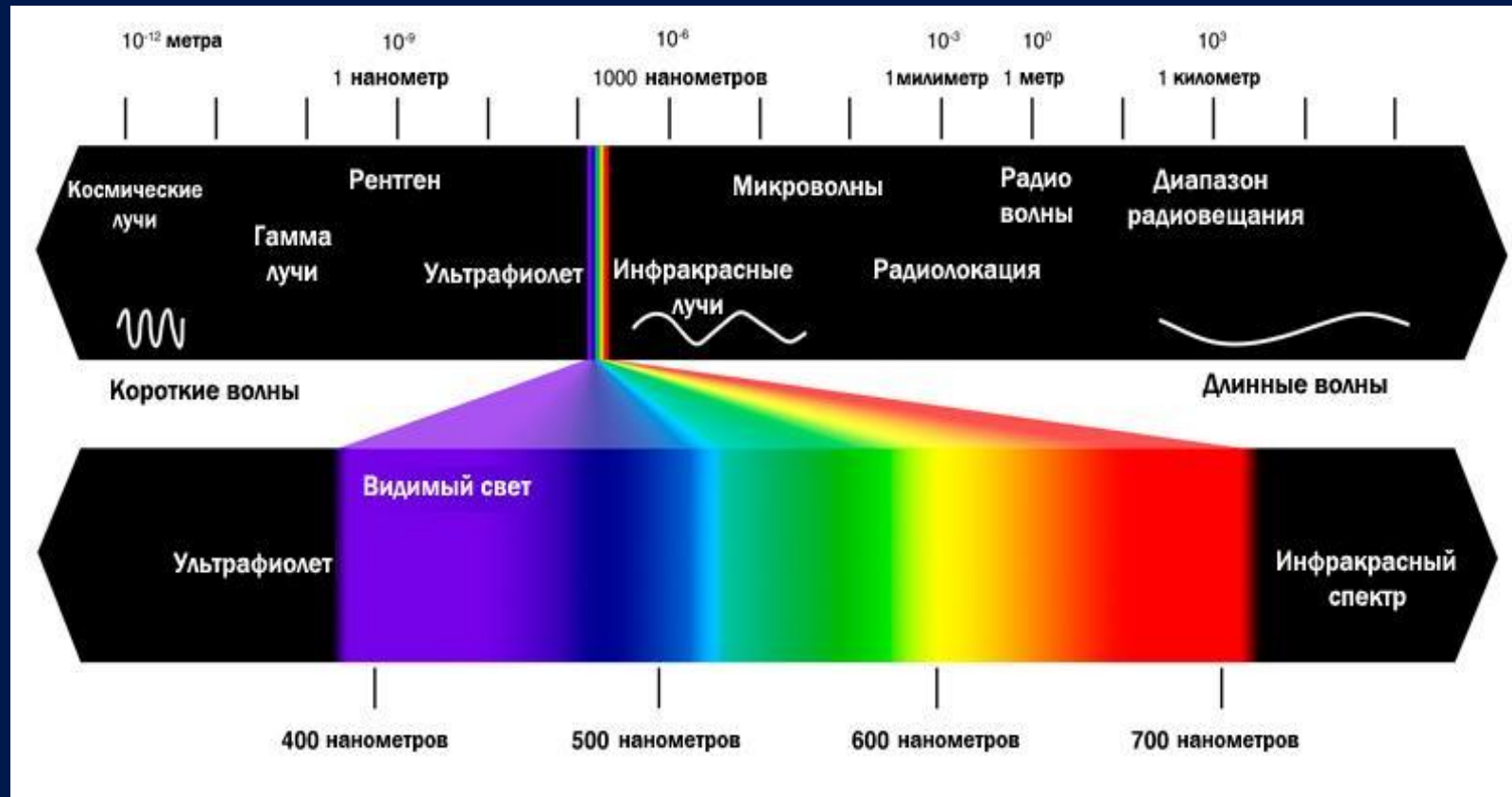
**Защита от вибрации операторов транспортных и самоходных машин** осуществляется в основном за счет снижения вибрации в источниках возникновения и средствами виброизоляции и виброгашения.

# Измерение вибрации

Вибромеры для измерения общей и локальной вибрации



# Электромагнитные излучения на производстве



# Ультразвуковые колебания

Ультразвуковые колебания (ультразвук) не вызывает слуховых ощущений. Источниками ультразвука являются все виды ультразвукового технологического оборудования; ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского и бытового назначения, которые генерируют ультразвуковые колебания в диапазоне от 18 кГц до 100 МГц и выше.

Различают следующие виды ультразвука:

- низкочастотные (до 100 кГц) ультразвуковые колебания, которые распространяются контактным и воздушным путем;
- высокочастотные (100 кГц-100 МГц и выше) ультразвуковые колебания, которые распространяются исключительно контактным путем.

Контактная среда - среда (твердая, жидкая, газообразная), в которой распространяются ультразвуковые колебания при контактном способе передачи;

# Действие ультразвука на организм человека

FR

При систематическом воздействии интенсивного **низкочастотного ультразвука** у работников могут наблюдаться функциональные изменения центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов, гуморальные нарушения.

При воздействии **высокочастотного ультразвука** на организм человека свидетельствуют о полиморфных изменениях почти во всех тканях, органах и системах.

Вегето-сенсорная полиневропатия рук (ангионевроз), развивающаяся у работников при воздействии контактного ультразвука, является профессиональным заболеванием.

# Нормирование ультразвука

Нормируемыми параметрами воздушного ультразвука являются эквивалентные уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100 кГц, измеренные на заданном интервале времени при работе источника ультразвука.

Нормируемыми параметрами контактного ультразвука являются максимальные значения усредненной во времени пик-пространственной интенсивности - контактного ультразвука, распространяющегося от источника в водоподобной гелиевой среде.

Уровни звукового давления на рабочих местах и ультразвуковых установок не должны превышать 75, 85 и 110 дБ соответственно при среднегеометрических частотах 12 500, 16000 и 20 000 Гц



# Защита от действия ультразвука

FR

Запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвуковых колебаний.

В целях исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:

- а) дистанционное управление источниками ультразвука;
- б) автоблокировку, то есть автоматическое отключение источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций;
- в) приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды.

Для защиты рук от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердых, жидких, газообразных средах, а также от контактных смазок необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (наружные резиновые и внутренние хлопчатобумажные).

# Инфразвуковые колебания

**Инфразвук** – это акустические колебания с частотой ниже 20 Гц, которые находятся в частотном диапазоне ниже порога слышимости.

Производственный инфразвук возникает в тех процессах, что и шум слышимых частот.

В настоящее время максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100-110 дБ. К объектам, на которых инфразвуковая область акустического спектра преобладает над звуковой, относятся автомобильный и водный транспорт, конвертерные и мартеновские цехи металлургических производств, компрессорные газоперекачивающих станций, портовые краны и др.

Инfrasound подчиняется общим закономерностям, характерным для звуковых волн, однако обладает целым рядом особенностей, связанных с низкой частотой колебаний упругой среды

- инфразвук имеет гораздо большие амплитуды колебаний в сравнении с равномоцным слышимым человеком звуком;
- инфразвук гораздо дальше распространяется в воздухе, поскольку поглощение инфразвука атмосферой незначительно;
- благодаря большой длине волны для инфразвука характерно явление дифракции, вследствие чего он легко проникает в помещения и огибает преграды, задерживающие слышимые звуки;
- инфразвук вызывает вибрацию крупных объектов, так как входит в резонанс с ними.

# Действие инфразвука на человека

Действуя на организм человека, инфразвук вызывает неприятные субъективные ощущения и многочисленные реактивные изменения, к числу которых относятся астенизация, изменения в центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, вестибулярном анализаторе.

Инфразвук с уровнем звукового давления до 150 дБ находится в пределах выносливости человека только при кратковременном воздействии, а с уровнем свыше 150 дБ вовсе не переносится человеком.

Особенно неблагоприятное воздействие оказывает инфразвук с частотой колебаний от 2 до 15 Гц, вследствие возникновения резонансных явлений в организме, опасным для человека является инфразвук с частотой 8 Гц, поскольку он может совпадать с альфа-ритмом биотока мозга.

# Нормирование инфразвука

Нормируемыми параметрами инфразвука являются:

а) эквивалентные уровни звукового давления за рабочую смену в октавных полосах частот 2, 4, 8, 16 Гц –  $L_{p,1/1eq,8h'}$  дБ;

б) эквивалентный общий уровень инфразвука за рабочую смену –  $L_{p,Zl,eq,8h'}$  дБ;

в) максимальный общий уровень инфразвука, измеренный с временной коррекцией S (медленно).

Для работ различной степени тяжести в производственных помещениях и на территории организаций предельно допустимые уровни инфразвука составляют 100 дБ Лин;

Для работ различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности – 95 дБ Лин;

Для колеблющегося во времени и прерывистого инфразвука уровни звукового давления не должны превышать 120 дБ Лин.

# Защита от инфразвука

При воздействии на работающих инфразвука с уровнями, превышающими нормативные, для предупреждения неблагоприятных эффектов должны применяться режимы труда, отдыха и другие меры защиты.

Снижение интенсивности инфразвука, генерируемого технологическими процессами и оборудованием, осуществляют за счет комплекса мероприятий:

- а) ослабление мощности инфразвука в источнике его образования;
- б) изоляцию источников инфразвука в отдельных помещениях;
- в) использование кабин наблюдения с дистанционным управлением технологическим процессом;
- г) уменьшение интенсивности инфразвука в источнике путем введения в технологические цепочки специальных демпфирующих устройств;
- д) укрытие оборудования кожухами, имеющими повышенную звукоизоляцию в области инфразвуковых частот.



# Измерение инфразвука и ультразвука

Шумомер-анализатор  
спектра



# Электрические, магнитные, электромагнитные поля на рабочих местах

Различают следующие виды электромагнитных полей в промышленности:

- электростатическое поле (ЭСП),
- постоянное магнитное поле (ПМП),
- электрическое и магнитное поля промышленной частоты 50 Гц (ЭП, МП ПЧ),
- электрических и магнитных полей (ЭП, МП) в диапазоне частот 10 кГц - 30 кГц,
- электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне 30 кГц - 300 ГГц,
- электромагнитных полей на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ЭМП ПК) и средствами информационно-коммуникационных технологий (ЭМП ИКТ),

К источникам электромагнитных излучений относятся: подстанции и воздушные линии электропередачи, установки индукционного нагрева, устройства радиолокации, связи, телевидения и др.

# Воздействие ЭМИ на человека

Воздействие электромагнитных излучений на организм человека приводит к нарушению нервной и сердечно-сосудистой систем, к изменениям в составе крови. Степень воздействия зависит от диапазона частот, интенсивности, продолжительности излучения. Интенсивные сверхчастотные излучения (выше 300 МГц) вызывают патологию различных органов.

Критерием безопасности для человека, находящегося в электромагнитном поле, приняты допустимые напряженность электрического поля  $E$  в киловольтах на метр (кВ/м) и напряженность магнитного поля  $H$  в мили- или микротеслах (мТл, мкТл) и амперах или килоамперах на метр (А/м, кА/м).

# Электростатические поля нормирование

- ГОСТ 12.1.045-84 «ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»
- оценка и нормирование ЭСП осуществляется по уровню электрического поля дифференцированно, в зависимости от времени его воздействия на работающего за смену;
- уровень ЭСП оценивают в единицах напряженности электрического поля (E) в кВ/м;
- ПДУ напряженности электростатического поля ( $E_{\text{пду}}$ ) при воздействии 1 ч за смену устанавливается равным 60 кВ/м;
- при воздействии ЭСП более 1 часа за смену  $E_{\text{пду}}$  определяются по формуле:
- $E_{\text{пду}} = \sqrt{T}$  , где T - время воздействия, ч;
- при напряженностях ЭСП менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется. При напряженностях ЭСП, превышающих ПДУ, требуется применение средств защиты.

# Постоянное магнитное поле нормирование

- оценка и нормирование ПМП осуществляется по уровню магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в постоянном магнитном поле за смену;
- уровень ПМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (Н) в кА/м или в единицах магнитной индукции (В) в мТл.

Время воздействия за рабочий день, мин	Условия воздействия			
	общее		локальное	
	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл
10	24	30	40	50
11 - 60	16	20	24	30
61 - 480	8	10	12	15

# Электрические поля промышленной частоты (50 Гц) нормирование

FR

Оценка и нормирование электрических полей (далее - ЭП) частотой 50 Гц осуществляется по напряженности электрического поля (E) в кВ/м в зависимости от времени его воздействия на работающего за смену;

предельно допустимый уровень напряженности ЭП частотой 50 Гц на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.

при напряженности свыше 20 до 25 кВ/м допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин;

допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано однократно или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо находиться вне зоны влияния ЭП или применять средства защиты.

# Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) нормирование

FR

Оценка и нормирование синусоидального (периодического) магнитного поля частотой 50 Гц осуществляется по напряженности (H) в А/м или индукции (B) в мкТл для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в переменном магнитном поле за смену.

Максимальный ПДУ воздействия магнитного поля частотой 50 Гц для локального воздействия составляет 6400/8000 А/м/мкТл ; для общего 1600/2000 А/м/мкТл при времени воздействия менее 1 ч

Для условий воздействия импульсных магнитных полей 50 Гц предельно допустимые уровни амплитудного значения напряженности поля ( $H_{\text{пду}}$ ) дифференцированы в зависимости от общей продолжительности воздействия за рабочую смену (Т) и характеристики импульсных режимов генерации.



# Электромагнитные поля диапазона частот 10 кГц - 30 кГц (радиочастотный диапазон) Нормирование

Оценка и нормирование ЭМП осуществляется отдельно по напряженности электрического (E), в В/м, и магнитного (H), в А/м, полей в зависимости от времени воздействия;

ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при воздействии в течение всей смены составляет 500 В/м и 50 А/м соответственно;

ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при продолжительности воздействия до 2 часов за смену составляет 1 000 В/м и 100 А/м соответственно.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц (УВЧ-поля)

FR

Оценка и нормирование ЭМП диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц осуществляется по величине энергетической экспозиции (ЭЭ).

Отдельно нормируются ПДУ напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии ЭМП для кратковременного воздействия (0,2 ч за рабочую смену).

Для случаев облучения от устройств с перемещающейся диаграммой излучения (вращающиеся и сканирующие антенны с частотой вращения или сканирования не более 1 Гц и скважностью не менее 20) и локального облучения рук при работах с микрополосковыми устройствами предельно допустимый уровень плотности потока энергии для соответствующего времени облучения ( $ППЭ_{пду}$ ) рассчитывается по формуле:

$$ППЭ_{пду} = K \cdot ЭЭ_{пду} / T, \text{ где}$$

K - коэффициент снижения биологической активности воздействий;

K = 10 - для случаев облучения от вращающихся и сканирующих антенн;

K = 12,5 - для случаев локального облучения кистей рук (при этом уровни воздействия на другие части тела не должны превышать 10 мкВт/см<sup>2</sup>).

# Электромагнитные поля на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ПК) и другими средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)

## Нормирование

Нормируемые параметры		ПДУ
Напряженность электрического поля	5 Гц - < 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - < 400 кГц	2,5 В/м
Напряженность магнитного поля	5 Гц - < 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - < 400 кГц	25 нТл
Плотность потока энергии	300 МГц - 300 ГГц	10 мкВт/см <sup>2</sup>
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

# Защита от воздействия статического электричества

FR

Уменьшение генерации электростатических зарядов или их отвод с наэлектризованного материала, что достигается путем заземления металлических электропроводных элементов оборудования, увеличения поверхностей и объемной проводимости диэлектриков, установки нейтрализаторов статического электричества (индукционных, высоковольтных, жидких и др.).

Эффективным средством защиты является увеличение относительной влажности воздуха до 65-75 %, когда это возможно по условиям технологического процесса.

В качестве средств индивидуальной защиты применяют антистатическую обувь, антистатический халат, заземляющие браслеты.

# Защита от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты

FR

Для защиты людей от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты предусматриваются санитарно-защитные зоны, размер которых зависит от напряжения электрических линий.

При проектировании воздушных линий электропередачи напряжением 750-1110 кВ должно предусматриваться их удаление от границ населенных пунктов не менее чем 250-300 м соответственно.

К средствам коллективной защиты обслуживающего персонала относятся стационарные экраны (различные заземленные металлические конструкции – щитки, козырьки, навесы сплошные или сетчатые, системы тросов) и съемные экраны.

В качестве средств индивидуальной защиты от электромагнитных полей промышленной частоты служат индивидуальные экранирующие комплекты.

# Ультрафиолетовое излучение на рабочих местах

УФ-излучение – это электромагнитное излучение оптического диапазона с длиной волны (лямбда)  $\lambda = 400-100$  нм и частотой  $10^{13} - 10^{16}$  Гц.

По международной классификации УФ-излучение подразделяют на следующие области:

A –  $\lambda = 400-320$  нм (длинноволновое - ближнее);

B –  $\lambda = 320-280$  нм (средневолновое - загарная радиация);

C –  $\lambda = 280-200$  нм (коротковолновое - бактерицидная радиация).

# Источники УФ-излучения

- Солнце
- Техногенные источники, имеющие температуру выше 2000 °С:
  - Лазерные установки
  - Электрические дуги от сварочных работ
  - Плазма
  - Расплавленный металл
  - Кварцевое стекло
  - Ртутные выпрямители
  - Люминесцентные источники (лампы газоразрядные и ртутные)



# Нормирование УФ-излучения

Допустимая интенсивность облучения при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более  $0,2 \text{ м}^2$  и периода облучения до 5 мин, длительности пауз между ними не менее 30 мин и общей продолжительности воздействия за смену до 60 мин не должна превышать,  $\text{Вт/м}^2$ :

- а) 50,0 - для области УФ-А;
- б) 0,05 - для области УФ-В;
- в) 0,001 - для области УФ-С.

Допустимая интенсивность облучения общей продолжительности воздействия излучения, равной 50% рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 мин и более не должна превышать:

- а) 10,0 - для области УФ-А;
- б) 0,01 - для области УФ-В.

Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

При использовании специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих излучение, допустимая интенсивность облучения в области УФ-В + УФ-С (200-315 нм) не должна превышать  $1 \text{ Вт/м}^2$ .

# Защита от УФ-излучения

Основными методами и средствами защиты от УФ-излучения являются:

- защитная одежда с длинными рукавами и капюшоном;
- противосолнечные экраны;
- окраска помещений водными составами (меловым и известковым);
- очки со стеклами, содержащими оксид свинца.

# Лазерное излучение на рабочих местах

Лазерное излучение – это вынужденное испускание атомами вещества порций-квантов электромагнитного излучения.

Лазер (оптический квантовый генератор) это генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании вынужденного (стимулированного) излучения.

Лазерное излучение с длинами волн (снизу вверх): 405, 445, 520, 532, 635 и 660 нм.



Лазерные установки используются при обработке металлов (резание, сверление, поверхностная закалка и др.), в хирургии, для целей локации, навигации, связи и т.д.

Наибольшее распространение в промышленности получили лазеры, генерирующие электромагнитные излучения с длиной волны 0,33; 0,49; 0,63; 0,69; 1,06; 10,6 мкм



# Воздействие лазерного излучения на человека

Лазеры классифицированы по четырем классам опасности. Наиболее опасны лазеры четвертого класса.

При работе с лазерными установками на работника оказывает воздействие прямое (непосредственно от лазера), рассеянное и отраженное лазерное излучение. Степень неблагоприятного воздействия зависит от параметров лазерного излучения, которое может привести к поражению глаз (сетчатки, роговицы, радужки, хрусталика), ожогам кожи, астеническим и вегетативно-сосудистым расстройствам.

# Нормирование лазерного излучения

Предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения устанавливаются для двух условий облучения - однократного и хронического для трех диапазонов длин волн:

- а) I –  $180 < \lambda \leq 380$  нм;
- б) II -  $380 < \lambda \leq 1400$  нм;
- в) III -  $1400 < \lambda \leq 10^5$  нм,

Под однократным воздействием лазерного излучения понимается воздействие излучения с длительностью, не превышающей  $3 \cdot 10^4$  с.

Под хроническим воздействием лазерного излучения понимается систематически повторяющееся воздействие, которому подвергаются люди, профессионально связанные с лазерным излучением.



Нормируемыми параметрами лазерного излучения являются энергетическая экспозиция  $H$  и энергетическая освещенность (облученность)  $E$ , усредненные по ограничивающей апертуре.

**Энергетическая экспозиция** – это отношение энергии  $dQ_e$  падающего на элемент поверхности излучения к площади  $dA$  этого элемента. Единица измерения  $\text{Дж} \cdot \text{м}^{-2}$

Под **энергетической освещенностью** понимается отношение потока излучения, падающего на малый участок поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка. Ограничивающей апертурой является круглая диафрагма дозиметра, ограничивающая поверхность, по которой производится усреднение энергетической освещенности или энергетической экспозиции.

В СанПиНе приводятся формулы для расчета ПДУ для  $H$  и  $E$  при различных условиях и времени воздействия лазеров на человека.



# Защита работников от лазерного излучения

СанПиН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров», ГОСТ Р 12.1.031-2010 «(ССБТ). Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения»

## Организационно-технические методы защиты:

- выбор, планировка и внутренняя отделка помещений;
- рациональное размещение лазерных установок и организация рабочего места;
- применение средств коллективной и индивидуальной защиты;
- ограничение времени воздействия излучения;
- ограничение допуска к проведению работ и надзора за режимом работ;
- обучение обслуживающего персонала;
- четкая организация противоаварийных работ и регламент ведения работ при авариях;
- установка зоны лазерной безопасности.

## Санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические методы защиты:

- периодический дозиметрический контроль лазерного излучения;
- контроль за прохождением персоналом предварительных и периодических

# Измерение и контроль лазерного излучения

Наиболее универсальными приборами для измерения параметров лазерного излучения в широком спектральном, энергетическом и временном диапазонах являются измерительные лазерные дозиметры.



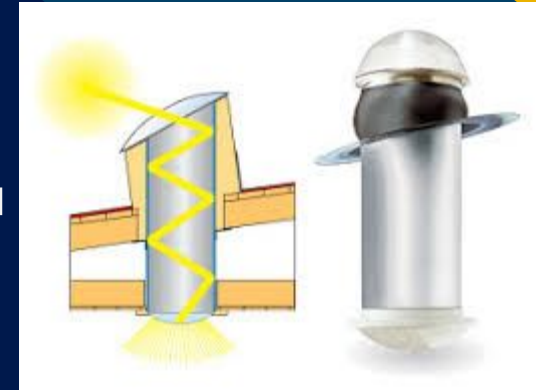
# Освещение производственных объектов

Различают естественное, искусственное и совмещенное освещение.



# Естественное освещение

Естественное освещение – это освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, а так же через световоды. Световодом является система естественного освещения, улавливающая свет небосвода и передающая его в помещение.



Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное. **Боковое естественное освещение** - это естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах. Различают **одностороннее боковое** и **двухстороннее боковое естественное**. **Верхнее естественное освещение** осуществляется через крышные светоаэрационные фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот зданий или световодами.

**Комбинированным естественным освещением** помещений является сочетание верхнего и бокового естественного освещения.



# Искусственное освещение

Искусственное освещение - это освещение от электрических источников света.  
Искусственное освещение подразделяется на общее, местное и комбинированное.

**Общее искусственное** освещение - это тип освещения, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

**Местное освещение** - это тип освещения, дополнительного к общему, создаваемого светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

**Комбинированное искусственное освещение** помещений - это тип освещения, при котором к общему освещению добавляется местное.

# Совмещенное освещение

Совмещенное освещение - это освещение, при котором одновременно применяется естественное и искусственное освещение в течение полного рабочего дня.



# Влияние освещения на здоровье человека

Плохое освещение негативно воздействует на наше зрение, приводит к быстрому утомлению, снижает работоспособность, вызывает дискомфорт, является причиной головной боли и бессонницы. Воздействие света на человека, а также на протекание биологических ритмов внутри его организма доказано научным путем. Например, известно, что при естественном солнечном освещении свете человек более активный, жизнерадостный и бодрый.





# Нормирование освещения

К нормативным показателям световой среды относятся:

а) Средняя освещенность на рабочей поверхности. Является отношением светового потока, падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента, определяется в люксах (лк).

Условной рабочей поверхностью является условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

б) Коэффициент пульсации освещенности. Является критерием оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока источников света при питании их переменным током.

в) Объединенный показатель дискомфорта, URG. Является критерием оценки дискомфорта блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения.

г) Коэффициент естественной освещенности, КЕО. Является отношением естественной освещенности, создаваемой в расчетной точке заданной плоскости внутри помещения светом неба, к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода,

Минимальная освещенность на рабочих местах не должна отличаться от нормируемой средней освещенности в помещении более, чем на 10%.

Коэффициент пульсации освещенности от общего искусственного освещения не должен превышать нормативных значений, регламентируемых в зависимости от функционального назначения помещения.

Объединенный показатель дискомфорта UGR рассчитывается инженерным методом с помощью программных средств на основе фотометрических данных светильников и расположения их в помещении, не имеет инструментальных методов контроля.

Объединенный показатель дискомфорта оценивается только при наличии жалоб работающих на наличие посторонних ярких источников света в поле зрения.

Достаточность естественного освещения определяется нормируемым коэффициентом естественной освещённости (КЕО), регламентируемым в зависимости от функционального назначения помещения.


Для искусственного освещения нормируется минимальная величина освещенности на рабочей поверхности. Внутри помещений для разрядных ламп (кроме оговоренных случаев), для наружного освещения – для любых источников света.

**СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.  
Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\***

# Измерение освещенности

Для измерения освещенности на рабочих местах применяют люксметр





# **Химические опасные и вредные факторы производственной среды**

# Вредные вещества и пыль в воздухе рабочей зоны

FR

Вредное вещество – это такое вещество, которое при контакте с организмом человека может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы с ними, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

# Пути попадания в организм

- Органы дыхания
- Желудочно-кишечный тракт
- Впитываться через кожу



# Действие на организм человека

FR

- **Общетоксичные вещества** вызывают отравление всего организма.
- **Раздражающие вещества** вызывают раздражения дыхательного тракта и слизистых оболочек, кожи.
- **Сенсибилизирующие вещества** действуют как аллергены, т.е. приводят к возникновению аллергии у человека.
- **Канцерогенные вещества (канцерогены)** вызывают злокачественные опухоли.
- **Мутагенные вещества** вызывают изменения наследственной информации.
- **Вещества, влияющие на репродуктивную функцию** – воспроизведение потомства.

# По степени воздействия на организм подразделяют на четыре класса опасности

- 1-й - вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й - вещества высокоопасные;
- 3-й - вещества умеренно опасные;
- 4-й - вещества малоопасные.

Наименование показателя	Нормы для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/ м <sup>3</sup>	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5



**Пыль** – мельчайшие частицы твердого вещества, которые могут некоторое время находиться во взвешенном состоянии в воздухе.

Пыль в зависимости от вида и химического состава может оказывать раздражающее действие на верхние дыхательные пути, слизистые оболочки глаз, кожу. Токсичные пыли могут вызывать отравления. Пыль может быть причиной заболеваний кожи, органов дыхания.

Для гигиенической оценки пыли ее классифицируют по токсичности (ядовитости) и дисперсности (степени измельчения) и ряду других свойств. По дисперсности различают крупнодисперсную (частицы пыли размером более 10 мкм), среднедисперсную (размером 10-5 мкм), мелкодисперсную (размер менее 5 мкм).

Пары и газы образуют с воздухом смеси, а твердые или жидкие частицы – аэрозоли.

# Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия

Вдыхание работником аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД) является причиной ряда профессиональных заболеваний органов дыхания (пылевой бронхит, пневмокониозы, рак легких и др.).

Все АПФД подразделяются на: высоко-, умеренно- и слабофиброгенные, что отражается в гигиеническом нормировании (через разные величины), учитывается при гигиеническом контроле и классификации условий труда по показателям вредности.

Биологическое действие АПФД, как и некоторых других аэрозолей, определяется общим содержанием частиц пыли (выраженным через массовую концентрацию,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ) в воздухе, размером твердых частиц, составляющих дисперсную фазу, и другими физико-химическими свойствами, а также длительностью воздействия.

Нормируются согласно **ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия**

Для определения их содержания в воздухе используют специальные анализаторы или пробоотборники для воздуха





# ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Гигиенические нормативы

В Нормативах приводятся значения ПДК и краткая характеристика для более чем 2000 веществ

2495 веществ в списке

В характеристику вещества входят:

- преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства
- класс опасности
- особенности действия на организм

**Предельно допустимая концентрация (ПДК)** – это концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных) работ в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызывать профессионального заболевания либо других отклонений здоровья. Единица измерения ПДК – мг/м<sup>3</sup>. Для веществ, на которые ПДК не установлены, временно вводятся **ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ)**. Пересматриваются через 2 года.

Санитарное состояние воздуха рабочей зоны удовлетворяет требованиям норм, если  $C_i \leq \text{ПДК}_i$

При наличии в воздухе рабочей зоны вредных веществ, имеющих однонаправленное действие необходимо соблюдение условия:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_i/\text{ПДК}_i \leq 1$$

где:  $C_1, C_2, C_i$  – фактическая концентрация вредного вещества;  
 $\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \text{ПДК}_i$  – ПДК вредного вещества.

Пылевая нагрузка (ПН) на органы дыхания работающего – это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую рабочий вдыхает за весь период фактического или предполагаемого профессионального контакта с пылью.

ПН на органы дыхания рабочего рассчитывается, исходя из фактических среднесменных концентраций АПДФ в воздухе рабочей зоны, объема легочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью

$$ПН=K.N.T.Q$$

где  $K$  – фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, мг/м<sup>3</sup>;  $N$  – рабочих смен в календарном году;  $T$  – количество лет контакта с АПДФ;  $Q$  – объем легочной вентиляции за смену, м<sup>3</sup>.

Классы условий труда устанавливаются в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ и превышения ими ПДК, раз согласно документу: Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда

Для контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны применяются различные методы: лабораторные, экспрессные и автоматические.




**Лабораторные методы** складываются из отбора пробы на производстве и ее анализа в лабораторных условиях.

**Экспрессные методы** позволяют с достаточной точностью определить содержание вредных веществ в воздухе непосредственно в производственном помещении. Количество вредного вещества в воздухе определяют по длине окрашенного столбика индикатора трубки, заполненной индикаторным веществом.



**Автоматические методы** — с использованием газоанализаторов.



# **Микробиологически е и биологические опасные и вредные факторы производственной среды**



# Пути попадания в организм человека

- - с воздухом;
- - с пищей и (или) водой, а также из-за загрязненных рук;
- - с укусами насекомых или животных;
- - при соприкосновении поврежденной кожи или слизистой оболочки с зараженными биосредами;
- - инъекционным и (или) иным насильственным проникновении (в том числе при травмировании) зараженных биосред внутрь тканей организма человека.

# Факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека

- микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах;
- патогенные микроорганизмы - возбудители особо опасных инфекционных заболеваний;
- патогенные и условно патогенные микроорганизмы - возбудители иных (помимо особо опасных) инфекционных заболеваний;
- условно-патогенные микроорганизмы - возбудители неинфекционных заболеваний (аллергозов и т.п.).

# Действие на организм человека

FR

Патогенные микроорганизмы подразделяются на:

1. Возбудители особо опасных инфекций (инфекции с высокой заразностью, быстро распространяющиеся, вызывая эпидемии). ВОЗ объявила карантинными инфекциями международного значения 4 болезни: чуму, холеру, натуральную оспу (с 1980 г. считается искорененной на Земле) и желтую лихорадку (а также сходные с ней лихорадки Эбола и Марбург). У нас в стране соответствующие эпидемиологические правила распространяются также на туляремию и сибирскую язву;
2. Возбудители других инфекционных заболеваний.

**Непатогенные микроорганизмы** – это все микроорганизмы, разрешенные Министерством здравоохранения России в качестве промышленных штаммов, относятся к непатогенным или условно-патогенным.

Краткая анимация о разновидностях вирусов, их строении и механизмах распространения в организме по адресу <http://postnauka.ru/articles/78818>

# Нормирование биологических факторов

ГН 2.2.6.3538-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны

ГН 2.1.6.3537-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.

# Контроль содержания факторов биологической природы

Контроль проводят согласно методических указаний МУ 4.2.734-99 «Микробиологический мониторинг производственной среды».

Классы условий труда устанавливают по кратности превышения ПДК

# Факторы, порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ

Укусы, ужаливания, выброс ядовитых или иных защитных веществ и т. п.

При укусах могут передаваться бактерии и вирусы – возбудители различных заболеваний.

# Действия при укусе клеща



Первое, что необходимо сделать, это извлечь клеща. Делать это следует очень осторожно, стараясь не раздавить насекомое, так как в этом случае опасность заражения многократно возрастает. Извлеченного клеща необходимо поместить в небольшую стеклянную емкость с водой, снабженную плотно закрывающейся крышкой.

После того как насекомое удалось вынуть, ранку промывают водой с мылом, затем обрабатывают антисептиком. Если хоботок клеща обломался и остался в коже, его не следует выковыривать, через некоторое время он выйдет сам.

**Внимание!** Вопреки нередко описываемым так называемым народным методам, нельзя капать на клеща маслом, спиртом или любой другой жидкостью, а также прижигать его с тем, чтобы у него нарушилось дыхание, и он самостоятельно отпал.



# Действия при укусе змеи



При укусе гадюки следует немедленно отправляться к врачу (или вызывать «Скорую помощь»). По дороге очень важно, чтобы укушенная часть тела оставалась неподвижной и не работала. Конечность можно зафиксировать косынкой, обычными палками.

Пострадавшему следует сохранять спокойствие, не совершать лишних движений и много пить (только не сразу, лучше небольшими порциями). Можно принять 1—2 таблетки лекарства от аллергии. Больше ничего по дороге к врачу делать не следует.

Приём спиртных напитков недопустим. Ни в коем случае не допускается прижигание места укуса, разрезание ранки, введение в неё марганцовки или любых других веществ. Нельзя накладывать жгут на укушенную конечность.

# Действия при укусе животного

FR

Промыть рану водой с мылом

По возможности вызвать обильное кровотечение из раны

Обратиться за медицинской помощью в травмпункт

Провести курс антирабического лечения.

При возможности показать животное ветеринарам





# **Психофизиологические опасные и вредные факторы производственной среды**

# Психофизиологические факторы

FR

## Физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса

- статические, связанные с рабочей позой;
- динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.

## Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса

- умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;
- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;
- монотонность труда, вызывающая монотонию;
- эмоциональные перегрузки.

# Снижение негативного действия психофизиологических факторов

FR

## Физические нагрузки

- снижение доли ручного труда
- автоматизация процессов
- эргономическая компоновка пультов управления и инструмента

## Нервно-психические нагрузки

- грамотное планирование режимов труда и отдыха
- комнаты эмоциональной разгрузки
- мотивация

# Периоды производительности

- **Период вработывания** – в этот отрезок времени происходит нарастание производительности труда;
- **Период высокого, стабильного уровня максимальных возможностей** (отсутствие утомления);
- **Период полной или устойчивой компенсации.** Появившееся утомление несколько снижает максимальные возможности организма, однако их еще достаточно, чтобы волевым усилием сохранить производительность на прежнем уровне благодаря «резервным возможностям», имеющимся в организме;
- **Период неустойчивой компенсации.** При ослаблении волевого напряжения производительность снижается. Однако, несмотря на снижение «резервных возможностей» перед окончанием работы человек в ряде случаев может волевым напряжением сохранять высокий уровень производительности труда («конечный порыв»);
- **Период устойчивого снижения производительности труда.** Усиливающееся утомление настолько снижает максимальные возможности, что волевым усилием человек уже не в состоянии сохранять заданный уровень производительности труда даже в короткие

# Электробезопасно СТЬ

Это система организационных мероприятий и технических средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока или электрической дуги

# Действие электрического тока на человека

FR

**Электрические травмы** – это местные повреждения тела: ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения и электроофтальмия.

**Электрические удары** – это возбуждение живых тканей организма, проходящим через него током, сопровождающиеся непроизвольным судорожным сокращением мышц.





# Исход воздействия электротока на человека зависит от ряда факторов:

- электрического сопротивления тела человека;
- напряжения и величины тока, действующих на организм;
- длительности действия, рода и частоты тока;
- пути прохождения тока через тело;
- состояния окружающей среды и организма человека, схемы включения в сеть.

Электрическое сопротивление тела складывается из сопротивления кожи и сопротивления внутренних органов и тканей.

При сухой и неповрежденной коже сопротивление достигает сотен тысяч Ом.

При расчетах сопротивление тела принимается равным 1000 Ом.

Ток промышленной частоты 50 Гц

$I = 0,6-1,5$  мА - **пороговым ощутимым током.**

$I = 10-15$  мА - **пороговый неотпускающий ток.**

$I = 100$  мА – **смертельный ток.**

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от тока и составляет 6 мА при длительности действия 10 с и менее, при длительности действия более 10 с – 2 мА

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1).

Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов установлены для путей тока от одной руки к другой и от руки к ногам.

Напряжение прикосновения – это разность потенциалов между двумя точками касания и точкой опоры.

Наибольшую опасность представляет путь прохождения тока через жизненно важные органы (сердце, мозг, органы дыхания и др.), а именно: «рука-рука», «рука-нога», «нога-нога».

С увеличением длительности действия опасность поражения увеличивается (снижается сопротивление тела).

Наиболее опасное двухфазное включение в сеть, когда человек одновременно касается двух разных фаз под напряжением. Менее опасно – однофазное включение когда человек касается одной фазы и имеет контакт с землей.

# Причины поражения человека электрическим током

- Случайное прикосновение к токоведущим частям под напряжением.
- Прикосновение к нетоковедущим частям, случайно оказавшимся под напряжением.
- Замыкание токоведущих частей электроустановок на землю и возникновение шагового напряжения.
- Ошибочное действие персонала.
- Неисправность электроустановок и отсутствие средств защиты от поражения электротоком.

# Основные случаи включения человека в сеть

FR

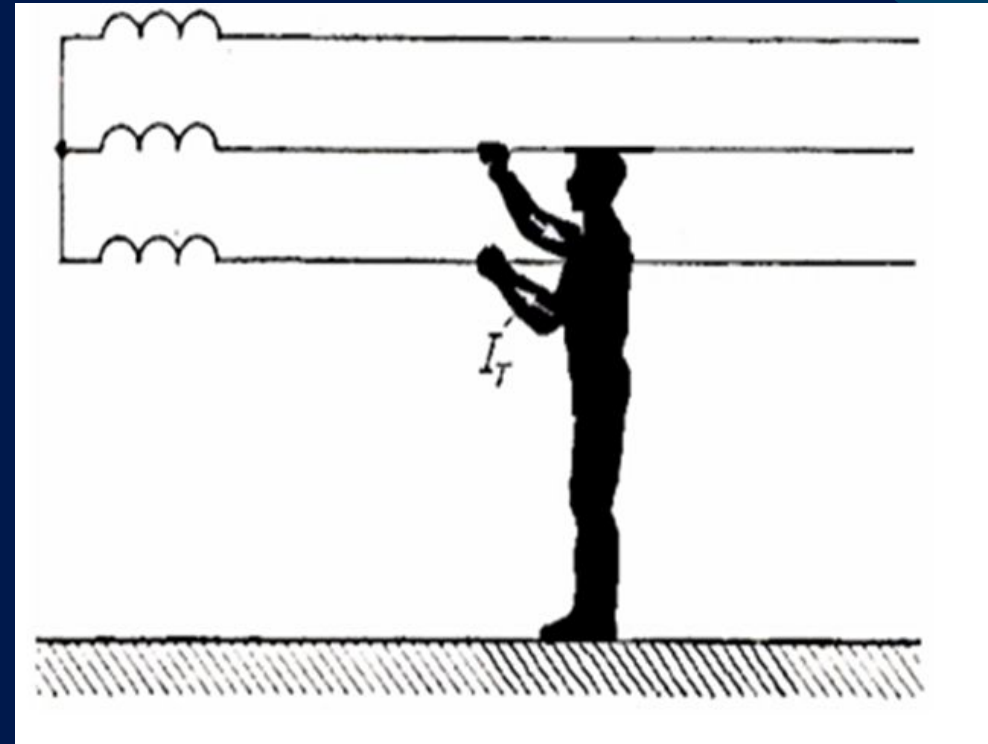
**Двухфазное включение**, т.е. прикосновение человека одновременно к двум фазам. При этом ток проходит от одной руки к другой.  
Величина тока ( $J_r$ , А), проходящего через человека:

$$J_r = U / R_r,$$

где  $U = 1,73U_{\phi}$  – линейное напряжение сети, В (в трехфазных сетях 380/220 В равно 380 В);

$U_{\phi}$  – фазное напряжение сети, В ( $U_{\phi} = 220$  В);

$R_r$  – сопротивление тела человека, Ом ( $R_r = 1000$  Ом).





**Однофазное включение в сеть с изолированной нейтралью.** Ток замыкания проходит через тело человека и возвращается в сеть (к источнику) через изоляцию двух других фаз (проводов) сети, имеющих большое сопротивление.

Для случая с неблагоприятными условиями (человек находится на сыром полу и имеет хороший контакт с землей) величина тока, проходящего через человека

$$J_{r1} = 1,73 U / (3R_r + R_{из})$$

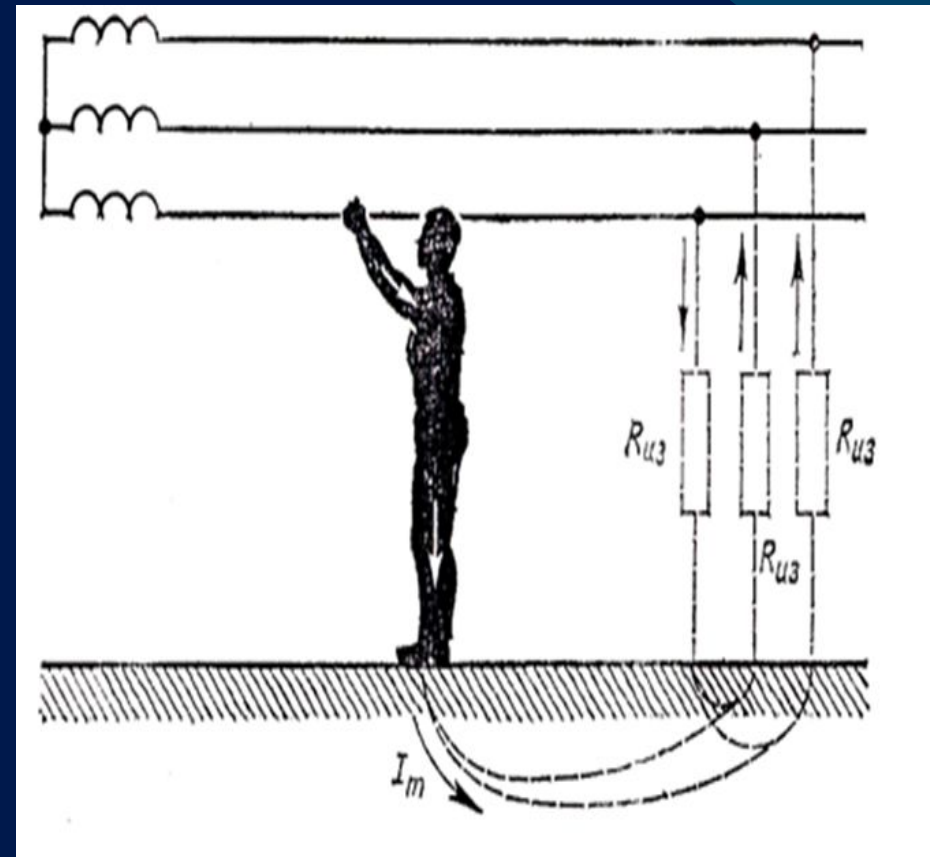
Для случая с благоприятными условиями (человек находится на сухом полу и не имеет контакта с землей)

$$J_{r2} = 1,73 U / 3 (R_r + R_n + R_{об}) + R_{из}$$

где  $R_n$  – сопротивление пола, Ом;

$R_{из}$  – сопротивление изоляции, Ом;

$R_{об}$  – сопротивление обуви, Ом



**Однофазное включение в сеть с глухозаземленной нейтралью.** Ток проходит через человека и возвращается к источнику (в сеть) через заземление нейтрали.

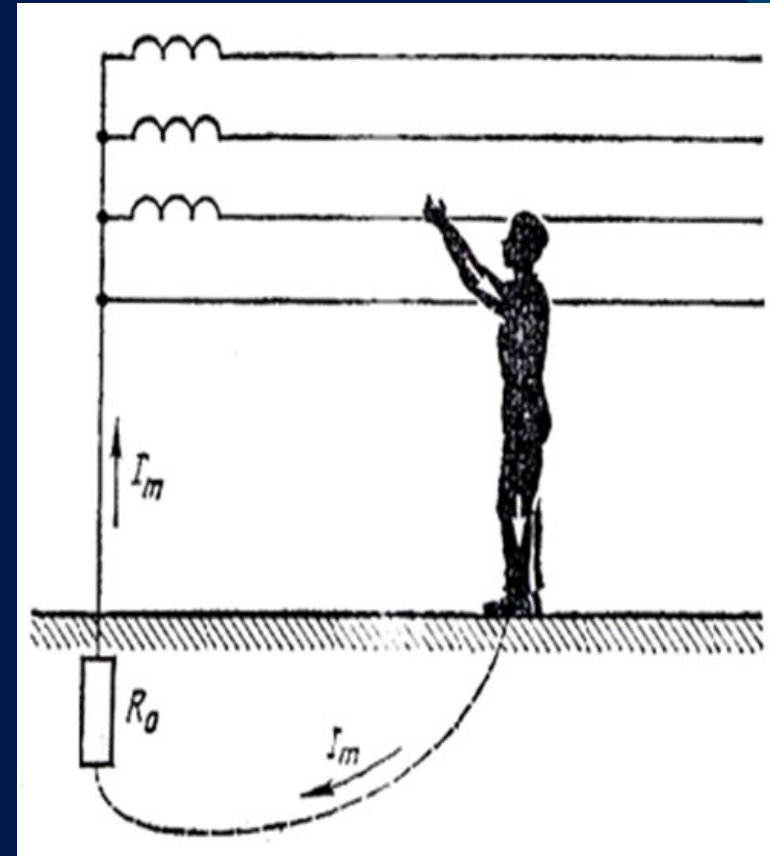
Случай с благоприятными условиями ( $J_r$ , А):

$$J_r = U / 1,73 (R_r + R_{\pi} + R_{об} + R_H)$$

Для случая с неблагоприятными условиями ( $J_r$ , А)

$$J_r = U / 1,73 (R_r + R_H)$$

где  $R_H$  – сопротивление заземления нейтрали, Ом.

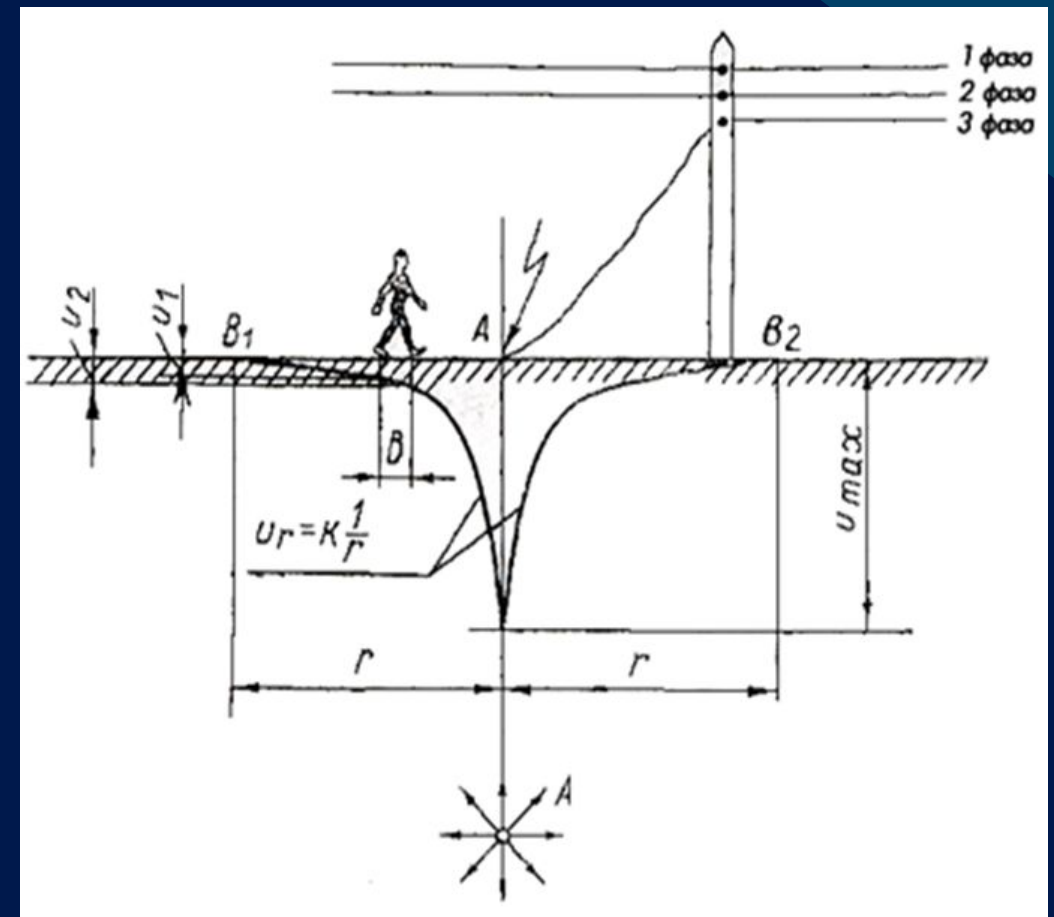


При нахождении человека в зоне растекания электротока он оказывается под **шаговым напряжением**

$U_{ш} = U_2 - U_1$ ,

где  $U_2$ ,  $U_1$  – напряжение в точках нахождения ног человека.

На расстоянии 20 м от точки замыкания шаговое напряжение практически не представляет опасности.



# Меры защиты от поражения электрическим током

FR

- Организационные мероприятия :
  - оформление работы;
  - допуск к работе;
  - надзор во время работы;
  - оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место и окончания работы.
- Технические мероприятия:
  - производство отключения;
  - вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работы;
  - проверка отсутствия напряжения;
  - наложение заземления.

Устройство и обслуживание электроустановок, регламентируются «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1).

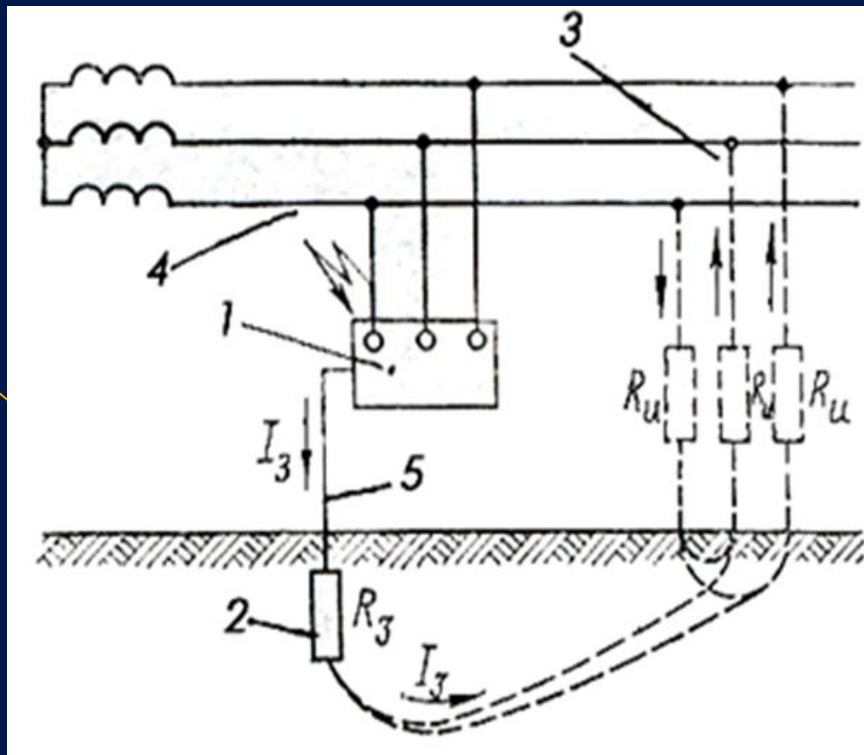
В зависимости от напряжения различают электроустановки и сети напряжением до 1000 В (1 кВ) и выше 1000 В. Такая классификация предусматривает определенное различие в комплексе применяемых мер защиты и подготовке персонала.

# Технические средства защиты:

FR

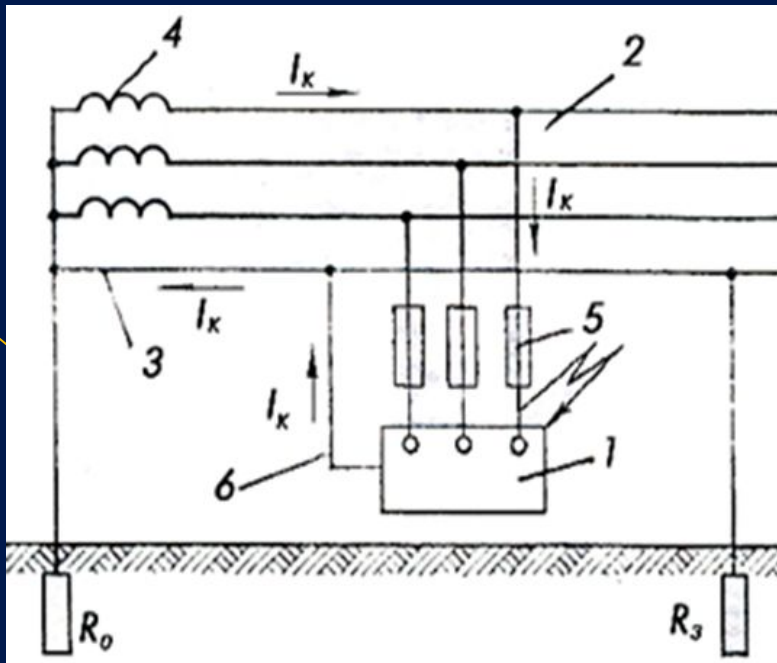
- Создание условий недоступности.
- Сигнализация, опознавательная окраска.
- Электрическая изоляция токоведущих частей.
- Сверхнизкое (малое) напряжение.
- Электрическое разделение сети.
- Выравнивание потенциалов.
- Защитное заземление.
- Защитное зануление.
- Защитное отключение.
- Электрозащитные средства индивидуальной защиты

**Защитное заземление электроустановок** – это преднамеренное электрическое соединение с землей металлических частей электрооборудования, не находящихся под напряжением в обычных условиях.



При наличии защитного заземления ток, перешедший при повреждении изоляции фазы 4 на нетоковедущие части электроустановки или оборудования 1, пойдет не только через тело человека, но и через заземлитель 2 и далее, вследствие отсутствия изоляции относительно земли, к двум другим фазам 3 ( $I_3$  – ток замыкания).

**Зануление электроустановок** – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником сети металлических частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением, например, при повреждении изоляции и замыкании фазы на корпус.



При наличии зануления любое «замыкание на корпус» электроустановки 1 превращается в короткое замыкание, характеризующееся силой тока ( $I_{кз}$ ) значительной величины. Образуется контур короткого замыкания – поврежденная фаза (2) – нулевой защитный проводник (3) – обмотка трансформатора (4) – фаза (2).

При этом через устройство токовой защиты 5 протекает ток короткого замыкания и приводит к быстрому отключению электроустановки от сети.



**Защитным отключением** называется автоматическое отключение электроустановок при однофазном прикосновении к частям, находящимся под напряжением, недопустимым для человека, или при возникновении в электроустановке тока утечки, превышающего заданные значения.

Защита осуществляется специальным устройством защитного отключения (УЗО).



**Электрозащитные средства** – переносимые или перевозимые приспособления, предназначенные для защиты персонала от поражения током. Применяются при обслуживании электроустановок. По назначению подразделяются на изолирующие, ограждающие и вспомогательные.



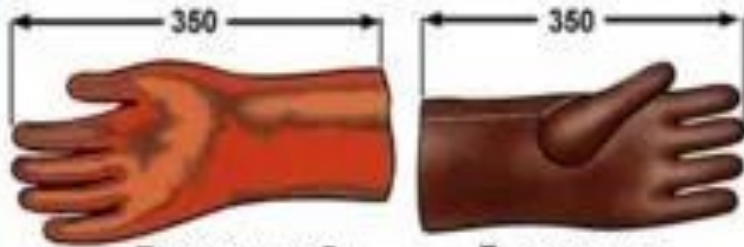
# Изолирующие средства защиты

FR

- **К основным** относятся такие, которые надежно и длительно выдерживают рабочее напряжение электроустановки и с помощью их человек может касаться токоведущих частей под напряжением.
- **К дополнительным** относятся средства, которые сами по себе не могут обеспечить безопасность и применяются совместно (в дополнение к основным) с целью повысить их изолирующие свойства.

**ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЧАТКИ**



Латексные Эн  
(ТУ 38.106977- 88)  
(ТУ 38.406456- 93)

Резиновые  
штанцованные Эн  
(ТУ 38.106359- 79)



Электроизолирующая  
каска

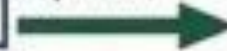


Указатели напряжения  
ГОСТ 20493-90

**Инструмент  
с изолирующими  
рукоятками  
(изоляция по ГОСТ 11516-79)**



Штамп для выдержи-  
вавших испытания  
средств защиты,  
кроме инструмента,  
а также указателей  
напряжения



**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**ИЗОЛИРУЮЩАЯ  
ПОДСТАВКА**



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
БОТЫ  
ГОСТ 13385-78



**ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ  
КОВРИК**



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГАЛОШИ  
ГОСТ 13385-78



Штамп для средств  
защиты и предохра-  
нительных приспособ-  
лений, использо-  
вание которых не за-  
висит от напряжения



Наименование	Периодичность	
	осмотров	испытаний
Диэлектрические перчатки	Перед применением	Один раз в 6 месяцев
Инструмент (на изоляции)	Перед применением	Один раз в год
Указатели напряжения "УИИ"	Перед применением	Один раз в год
Изолирующие клещи	Один раз в год	Один раз в 2 года

Наименование	Периодичность	
	осмотров	испытаний
Диэлектрические коврики	Один раз в 6 месяцев	—
Изолирующие подставки	Один раз в 3 года	—
Диэлектрические боты	Один раз в 6 месяцев	Один раз в 3 года
Диэлектрические галоши	Один раз в 6 месяцев	Один раз в год

**Ограждающие средства** служат для ограждения токоведущих частей под напряжением. К ним относятся переносные ограждения, переносные заземления.

**Вспомогательные средства** применяют для защиты от случайного падения с высоты, а также световых, тепловых, химических и других воздействий (предохранительные пояса, очки, противогазы и т.п.).



# Молниезащита

Молниезащита – это комплекс защитных устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, сохранности зданий и сооружений, оборудования и материалов от возможных взрывов, пожаров и разрушений, возникающих при воздействии молнии.

Молнией называется разряд между электрически заряженным облаком и землей или между разноименно заряженными областями двух облаков.

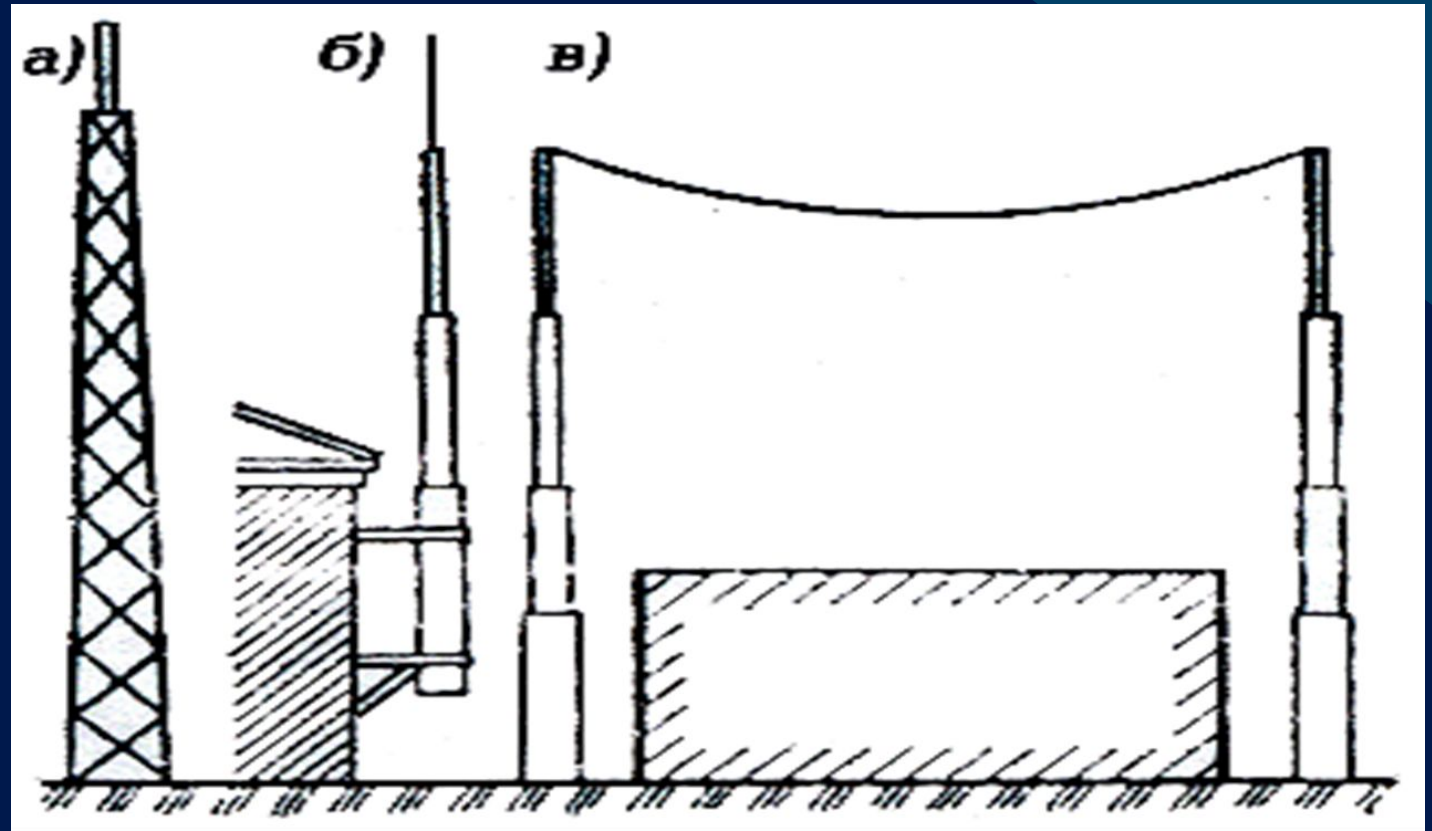
Ожидаемое количество (N) поражений молнией в год прямоугольных зданий и сооружений, не оборудованных молниезащитой, можно определить по формуле

$$N=(S+6h)(L+6h)n10^{-6},$$

где S, L, h – соответственно ширина, длина, высота защищаемого объекта, м; n – среднее число ударов молнии в 1 км<sup>2</sup> земной поверхности в месте расположения зданий.

Например, при грозовой деятельности 20-40 ч/год (для г. Иркутска) среднее число поражений молнией составляет 2,5; при деятельности более 100 ч/год – 7,5.

Молниеотвод создает определенную зону защиты – часть пространства, в пределах которого обеспечивается защита зданий от ударов молнии. По конструкции молниеотводы разделяют на стержневые и тросовые



*Молниеотводы:*

*а – стержневой отдельно стоящий; б – то же, укрепленный на здании; в – тросовый*
















# Пожарная безопасность и безопасность в ЧС

**Пожарная безопасность** — состояние объекта, при котором путем выполнения правовых норм, противопожарных и инженерно-технических мероприятий исключается или снижается вероятность возникновения и развития пожара, воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.



**Пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей.**



# Опасные факторы пожара:

- открытое пламя;
- искры;
- повышенная температура окружающих поверхностей объектов (предметов);
- повышенная температура воздуха в зоне пожара;
- дым;
- токсичные продукты горения;
- пониженное содержание кислорода в зоне пожара;
- отлетающие элементы конструкций при обрушениях зданий и сооружений и взрывах;
- ударная волна при взрывах, вызванных пожаром;

# По масштабу и скорости распространения пожары делятся

FR

- *отдельный пожар* (в одном здании или небольшой группе зданий);
- *сплошной пожар* (одновременное горение большинства зданий и/или сооружений в количестве более 50 % на определенном участке застройки);
- *огневой шторм* (особая форма пожара при восходящем потоке нагретых продуктов сгорания и наличии быстрого поступления в центр пожара большого количества свежего воздуха, ветер со скоростью 50 км/ч);
- *массовый пожар* (совокупность отдельных и сплошных пожаров).



Горение – химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и обычно свечением.

Для возникновения и протекания процесса горения необходимо одновременное наличие трех факторов: горючее вещество, окислитель и источник (импульс) зажигания.



**Горючее вещество** – это вещество, способное гореть.

**Окислителем** чаще всего являются кислород воздуха, а также, например, хлор, бром и другие вещества, поддерживающие горение, т.е. все вещества, вступающие в реакцию с горючим веществом.

**Источник зажигания** – это любой источник теплоты, способной нагреть горючее вещество до температуры самовоспламенения

# Виды горения

- **Вспышка** – быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.
- **Возгорание** – возникновение горения под воздействием источника зажигания.
- **Воспламенение** – возгорание, сопровождающееся появлением пламени.
- **Самовозгорание** – это явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения при отсутствии внешнего источника зажигания.
- **Самовоспламенение** – самовозгорание, сопровождающееся появлением пламени.
- **Взрыв** – чрезвычайно быстрое химическое (взрывчатое) превращение, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механическую работу

Пожарная опасность веществ оценивается с учетом агрегатного состояния вещества, температуры вспышки, самовоспламенения и концентрационных пределов воспламенения.

Температура вспышки – минимальная температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары и газы, способные быстро сгорать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения. По температуре вспышки жидкости подразделяются на горючие (ГЖ) и легковоспламеняющиеся (ЛВЖ)

**Температура самовоспламенения** – это самая низкая температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения.

Горючие вещества, имеющие температуру самовоспламенения ниже температуры окружающей среды, называют **самовозгорающимися веществами** (карбид, щелочные металлы, сажа, цинковая пудра и др.)

Самовозгорающиеся вещества делятся на три группы:

- вещества, способные самовозгораться от воздействия воздуха (бурый и каменный уголь, древесные опилки, растительные масла и др.);
- вещества, способные самовозгораться при действии на них воды (карбид кальция, негашеная известь, щелочные металлы и др.);
- вещества, самовозгорающиеся при смешении друг с другом (ацетилен в смеси с хлором, жиры с кислородом и др.).

Возгорание может произойти только при наличии в воздухе определенной концентрации газов, паров, или пыли.

Минимальную концентрацию горючих газов и паров в воздухе, способную воспламеняться при поднесении источника зажигания, называют нижним концентрационным пределом воспламенения.

Концентрацию, выше которой воспламенения не происходит, называют верхним концентрационным пределом воспламенения.



Пожарная безопасность обеспечивается **системой предотвращения пожара** – комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара и **системой пожарной защиты** – это комплекс мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на людей опасных факторов пожара и направленных на сохранение материальных ценностей.

**Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018)  
"Технический регламент о требованиях пожарной  
безопасности"**

# Система предотвращения пожара

FR

Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Правила и методы исследований (испытаний и измерений) характеристик систем предотвращения пожаров определяются в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

# Исключение условий образования горючей среды должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

- применение негорючих веществ и материалов;
- ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;
- изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин);
- поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;
- понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;

- поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;
- применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;
- удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

# Способы исключения условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания

- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок или других устройств, исключающих появление источников зажигания;
- применение оборудования и режимов проведения технологического процесса с защитой от статического электричества;
- устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;

- применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;
- применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- ликвидация условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий;
- исключение контакта с воздухом пирофорных веществ;
- применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

# Система противопожарной защиты

FR

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.



# Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- 1) применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- 2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- 3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- 4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- 5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

- 6) применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- 7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;
- 8) устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;
- 9) применение первичных средств пожаротушения;
- 10) применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения;
- 11) организация деятельности подразделений пожарной охраны.

# Первичные средства пожаротушения

FR

Это устройства, инструменты и материалы, предназначенные для локализации и (или) ликвидации загорания на начальной стадии (огнетушители, внутренний пожарный кран, вода, песок, кошма, асбестовое полотно, ведро, лопата и др.).

Виды и количество таких средств на конкретном объекте регламентированы приложением 3 "Определение необходимого количества первичных средств пожаротушения" к ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в РФ"

# ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ В КАЖДОМ ДОМЕ



FR

## ПОЖАРНЫЙ ЦИТ



ТУШЕНИЕ ОТ  
ИСТОЧНИКА  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ



ПРИ ПОЖАРЕ  
ЗВОНИТЬ  
**112**  
**01**

## ОГнетушитель



ЯЩИК ДЛЯ ПЕСКА  
должен иметь вместимость 0,5; 1,0  
или 3 куб./м и комплектоваться  
совковой лопатой



РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ВОДЫ  
должен быть объёмом не менее  
0,2 куб./м и комплектоваться вёдрами



ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ПОЛОТНО  
Представляет собой прямоугольный отрезок  
стеклоткани площадью 3,0 кв.м, сложенный  
в чехол. Предназначено для тушения  
локальных очагов возгораний.

# Виды огнетушителей

В соответствие с видом заряда и классификации огнетушители обозначаются следующим образом:

- водные (ОВ);
- воздушно-эмульсионные с фторсодержащим зарядом (ОВЭ);
- воздушно-пенные (ОВП);
- порошковые (ОП);
- углекислотные (ОУ);
- хладоновые (ОХ).

# Автоматические установки пожаротушения

1. По типу:
  - спринклерные
  - дренчерные
2. По виду используемого огнетушащего вещества:
  - водяные
  - пенные
  - газовые
  - аэрозольные
  - порошковые
3. По составу тушения:
  - объемные
  - площадные
  - локальные

# Различия автоматических систем пожаротушения

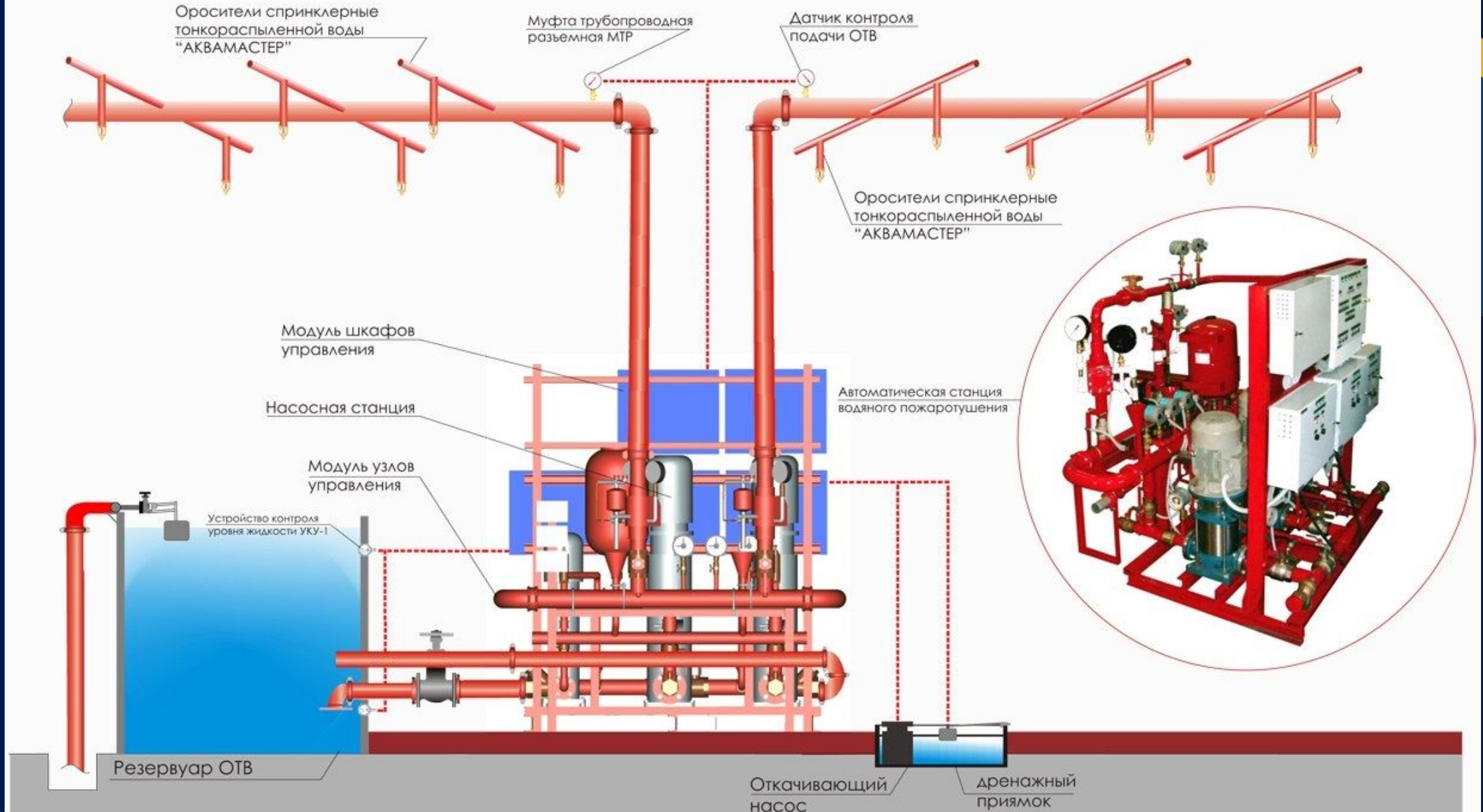
FR

- Спринклерные установки представляют собой разветвленную сеть трубопроводов, расположенных в верхней части помещения, снабженных спринклерами (оросителями).
- Система постоянно заполнена ОТВ, например, водой.
- Автоматическое включение установки в работу происходит при срабатывании спринклерной головки.
- Дренчерные установки представляют собой разветвленную сеть трубопроводов, расположенных в верхней части помещения, снабженных дренчерами (водораспылителями).
- Система не заполнена ОТВ.
- Включение дренчерных АУП осуществляют от побудительной системы с легкоплавкими замками или спринклерными оросителями, извещателей автоматической пожарной сигнализации, а также от



# СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА БАЗЕ СТАНЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

R







# Первая помощь

Первая помощь – это срочное выполнение мероприятий, необходимых при несчастных случаях и внезапных заболеваниях, меры срочной помощи раненым или больным людям, принимаемые до прибытия врача или до помещения больного в больницу

## Алгоритм оказания первой помощи

1. Обеспечить безопасность себе, пострадавшему и окружающим.
2. Проверить наличие у пострадавшего признаков жизни (пульс, дыхание, реакция зрачков на свет) и сознания. Для проверки дыхания необходимо запрокинуть голову пострадавшего, наклониться к его рту и носу и попытаться услышать или почувствовать дыхание; для «прослушивания» пульса необходимо приложить подушечки пальцев к сонной артерии пострадавшего; для оценки сознания необходимо (по возможности) взять пострадавшего за плечи, аккуратно встряхнуть и задать какой-либо вопрос.
3. Вызвать специалистов (112 – с мобильного телефона, с городского – 03 (скорая) или 01 (спасатели)).
4. Оказать неотложную первую помощь, **спросив согласия**, если пострадавший в сознании. В зависимости от ситуации это может быть:
  - восстановление проходимости дыхательных путей;
  - сердечно-легочная реанимация;
  - остановка кровотечения и другие мероприятия.
5. Обеспечить пострадавшему физический и психологический комфорт, дождаться прибытия специалистов.

# Признаки жизни: пульс



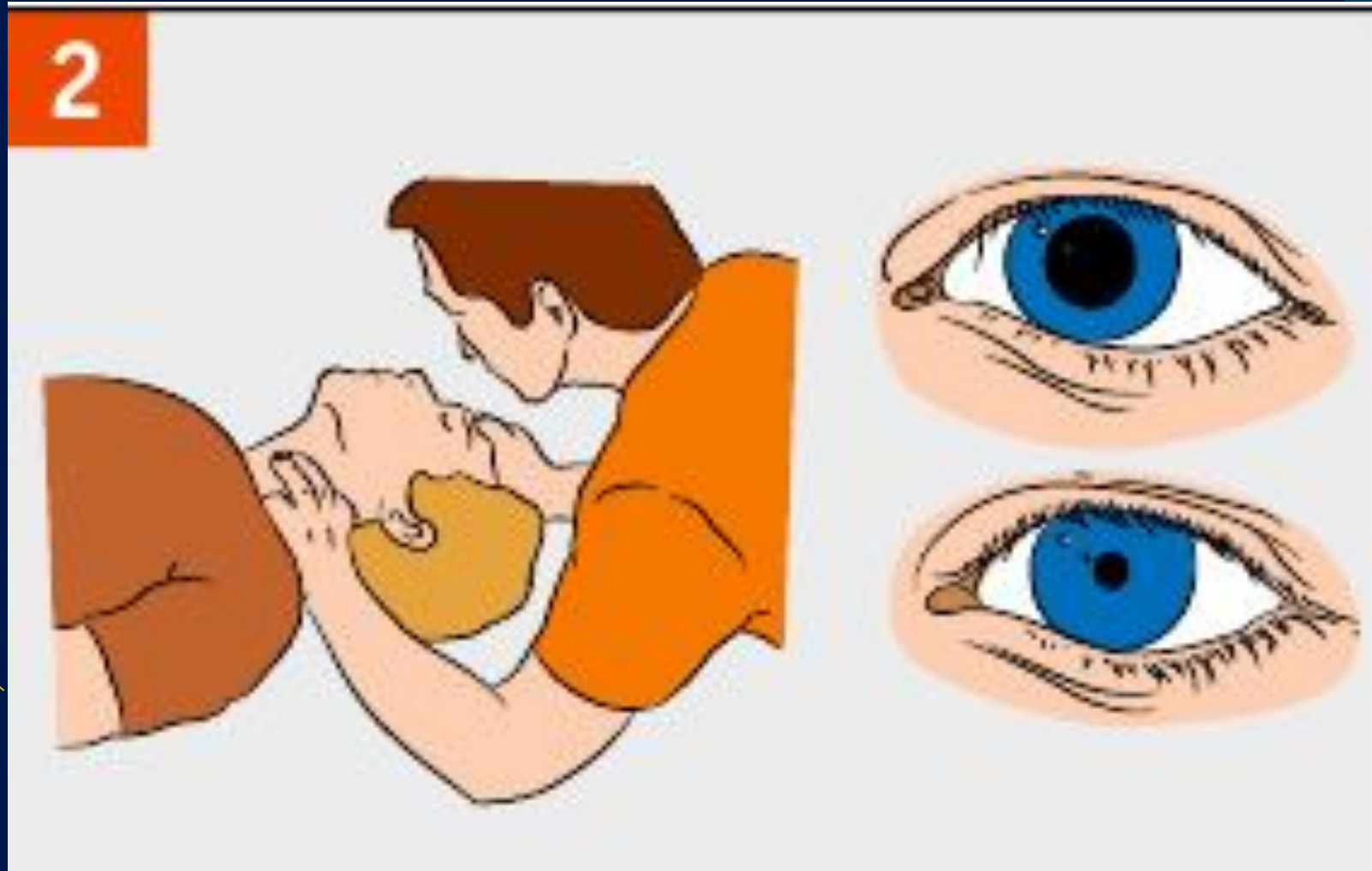


# Признаки жизни: дыхание



# Признаки жизни: реакция зрачков на свет

FR





# Чтобы остановить артериальное кровотоечение, артерию необходимо пережать

1. Височная
2. Челюстная
3. Сонная
4. Лучевая



5. Плечевая
6. Подмышечная
7. Бедренная
8. Большеберцовая

# Прием Геймлиха

FR

При попадании пищи или инородных тел в трахею, она закупоривается (полностью или частично) – человек задыхается.

Признаки закупоривания дыхательных путей:

Отсутствие полноценного дыхания. Если дыхательное горло закупорено не полностью, человек кашляет; если полностью – держится за горло.

Неспособность говорить.

Посинение кожи лица, набухание сосудов шеи.

Очистку дыхательных путей чаще всего проводят по методу

Добавить нижний колонтитул  
Геймлиха:

# Прием Геймлиха

1. Встаньте позади пострадавшего.
2. Обхватите его руками, сцепив их в «замок», чуть выше пупка, под реберной дугой.
3. Сильно надавите на живот пострадавшего, резко сгибая руки в локтях.

Не сдавливайте грудь пострадавшего, за исключением беременных женщин, которым надавливания осуществляются в нижнем отделе грудной клетки.

4. Повторите прием несколько раз, пока дыхательные пути не освободятся.

Если пострадавший потерял сознание и упал, положите его на спину, сядьте ему на бедра и обеими руками надавите на реберные дуги.

# Прием Геймлиха

FR

Обхватите пострадавшего сзади под реберной дугой



Сильно надавите на живот пострадавшего



# Прием Геймлиха

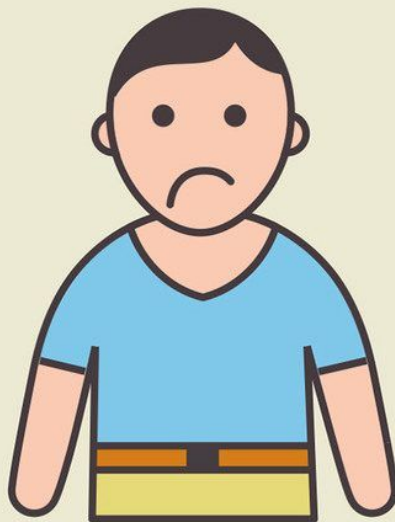
Если человек без сознания, сядьте ему на бедра и обеими руками надавите на реберные дуги



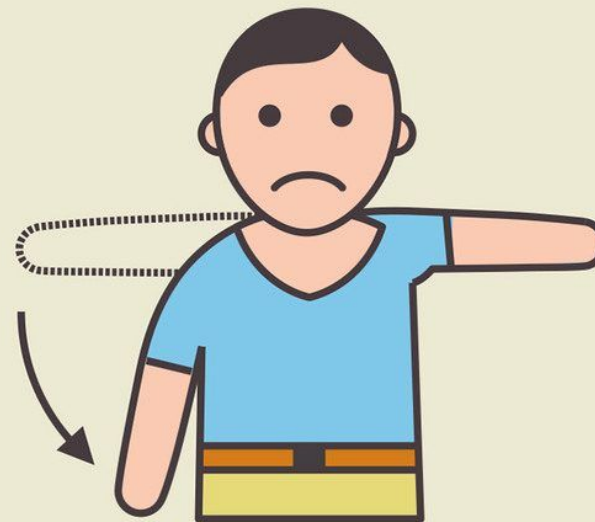
- Для удаления инородных тел из дыхательных путей ребенка, необходимо повернуть его на живот и похлопать ему 2-3 раза между лопатками.
- Будьте очень осторожны.
- Даже если малыш быстро откашлялся, обратитесь к врачу для медицинского осмотра

# Инсульт

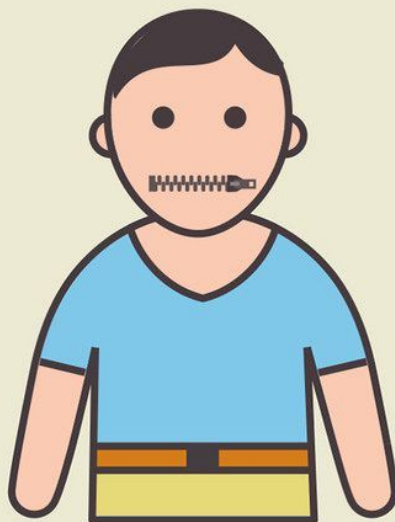
FR



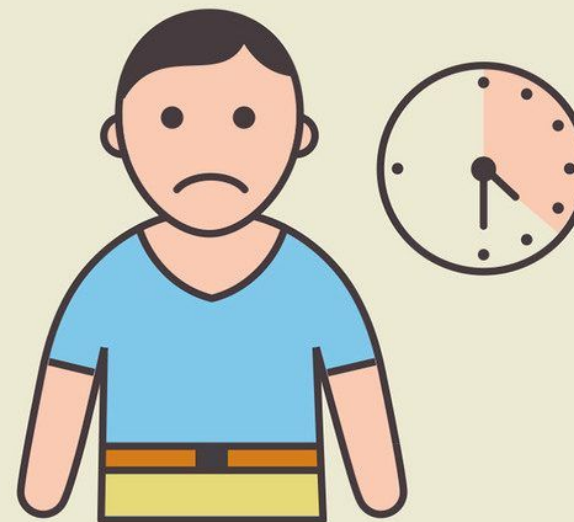
Не может улыбнуться?  
Уголок рта опущен?



Не может поднять обе руки?  
Одна ослабла?



Не может разборчиво  
произнести свое имя?



У врачей есть только 4,5 часа  
чтобы спасти жизнь больного.



# Ожоги

Ожог – это повреждение тканей организма под действием высоких температур или химических веществ. Ожоги различаются по степеням, а также типам повреждения. По последнему основанию выделяются:

термические (пламя, жидкость, пар, раскаленные предметы);

Виды:

- химические (щелочи, кислоты);
- электрические;
- лучевые (световое и ионизирующее излучение);
- и комбинированные ожоги.





При ожогах первым делом необходимо устранить действие поражающего фактора.

Затем, при термических ожогах, пораженный участок следует освободить от одежды и в целях дезинфекции и обезболивания оросить его водоспиртовым раствором (1 к 1) или водкой.

Не используйте масляные мази и жирные кремы – жиры и масла не уменьшают боль, не дезинфицируют ожог и не способствуют заживлению.

После оросите рану холодной водой, наложите стерильную повязку и приложите холод. Кроме того, дайте пострадавшему теплой подсоленной

# Первая помощь при утоплении

- 1. Извлеките пострадавшего из воды.  
Тонущий человек хватается за все, что попадет под руку. Будьте осторожны – подплывайте к нему сзади, держите за волосы или подмышки, держа лицо над поверхностью воды.
- 2. Положите пострадавшего животом на колени, чтобы голова была внизу.
- 3. Очистите ротовую полость от инородных тел (слизь, рвотные массы, водоросли).
- 4. Проверьте наличие признаков жизни.
- 5. При отсутствии пульса и дыхания немедленно приступайте к ИВЛ и непрямому массажу сердца.
- 6. После восстановления дыхания и сердечной деятельности, положите пострадавшего на бок, укройте его и обеспечивайте комфорт до прибытия медиков.

# Солнечный удар

Солнечный удар – это расстройство работы головного мозга, вызванное длительным пребыванием на солнце.

Симптомы:

головная боль;  
слабость;  
шум в ушах;  
тошнота;  
рвота.

# Солнечный удар

- Необходимо перенести пострадавшего в прохладное, проветриваемое место.
- Затем освободите его от одежды, ослабьте ремень, разуйте.
- Положите ему на голову и шею холодное мокрое полотенце.
- Дайте понюхать нашатырный спирт. При необходимости сделайте искусственное дыхание.
- При солнечном ударе пострадавшего необходимо обильно поить прохладной, слегка подсоленной водой

# Переохлаждение и обморожение

FR

Переохлаждение (гипотермия) – это понижение температуры тела человека ниже нормы, необходимой для поддержания нормального обмена веществ.

Первая помощь при гипотермии:

- 1. Заведите (занесите) пострадавшего в теплое помещение или укутайте теплой одеждой.
- 2. Разотрите тело пострадавшего сначала руками, а затем мягкой тканью, пока кожа не порозовеет и не вернется чувствительность.
- 3. Дайте горячее питье и еду.
- Не используйте алкоголь!

# Переохлаждение и обморожение

Первая помощь при обморожении:

- 1. Поместите пострадавшего в тепло.
- 2. Снимите с него промерзшую или мокрую одежду.
- 3. При легком обморожении разотрите поврежденные участки тела. В тяжелых случаях (обморожение II-IV степени) растирание делать не следует.

Используйте для растирания масло или вазелин. Не растирайте пострадавшего снегом.

- 4. Укутайте отмороженный участок тела.
- 5. Дайте пострадавшему горячее сладкое питье или горячую пищу.

# Отравление

Отравление – это расстройство жизнедеятельности организма, возникшее из-за попадания в него яда или токсина.

- 1. Промойте пострадавшему желудок. Для этого заставьте его выпить несколько стаканов подсоленной воды (на 1 литр 10 грамм соли и 5 грамм соды). После 2-3 стаканов вызовите у пострадавшего рвоту. Повторяйте эти действия, пока рвотные массы не станут «чистыми». Промывание желудка возможно только, если пострадавший в сознании.
- 2. Растворите в стакане воды 10-20 таблеток активированного угля, дайте выпить это пострадавшему.
- 3. Дождитесь приезда специалистов.