

# ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА



**Гигиена труда** - представляет собой область медицины, изучающей трудовую деятельность человека и производственную среду с точки зрения их влияния на организм работающих, разрабатывающей меры и гигиенические нормативы, направленные на оздоровление условий труда и предупреждение профессиональных заболеваний

**Производственная санитария** – это система организационных мероприятий, технических методов и средств, предотвращающих или уменьшающих воздействия на работающих вредных производственных факторов с целью снижения риска профессиональной заболеваемости.



## **Задачи гигиены труда:**

- определение предельно допустимых уровней вредных производственных факторов,
- классификация условий трудовой деятельности,
- оценка тяжести и напряженности трудового процесса,
- рациональная организация режима труда и отдыха,
- изучение психофизиологических аспектов трудовой деятельности,
- организация рабочих мест и др.

## **В перечень санитарно – гигиенических факторов**

**условий труда входят:** вредные вещества, шум, вибрации, инфра- и ультразвук, лазерное излучение, ионизирующие излучения, параметры микроклимата, статическая и динамическая нагрузки, монотонность, сменность и др.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

ВЕЩЕСТВА	ДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА	ПРИМЕРЫ ВЕЩЕСТВ
Общетоксичные	Отравление всего организма	Оксись углерода, цианистые соединения, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения
Раздражающие	Раздражение дыхательного тракта и слизистых оболочек	Хлор, аммиак, сернистый газ, фтористый водород, окислы азота, озон, ацетон
Сенсибилизирующие	Как аллергены	Формальдегид, растворители, лаки на основе нитрозосоединений
Канцерогенные	Раковые заболевания	Никель и его соединения, амины, окислы хрома, асбест
Мутагенные	Изменение наследственной информации	Свинец, марганец, радиоактивные вещества
Влияющие на репродуктивную функцию	Нарушение детородной функции	Ртуть, свинец, марганец, стирол, радиоактивные вещества

**Микроклимат** в производственных помещениях формируется под влиянием следующих факторов:

- ❖ **наличия источников теплообразования** (работающего персонала);
- ❖ **теплопоступлений от солнечной радиации;**
- ❖ **теплообразования при работе электрического оборудования;**
- ❖ **кратности воздухообмена в помещении;**
- ❖ **теплопередачи через ограждающие конструкции;**
- ❖ **температуры поверхностей оборудования и ограждающих конструкций.**

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОКЛИМАТА:

- **Температура Воздуха**;  $T$ , °C, (термометр)

- **Относительная Влажность**;  $B$ , % (психрометр)

**Относительная влажность ( $B$ )** - представляет собой отношение абсолютной к максимальной влажности при данной температуре, выраженное в процентах.

$$B = (A / M) * 100, \%$$

где  $A$  - абсолютная влажность *это масса водяных паров, содержащихся в данный момент в определенном объеме воздуха.*

$M$  - максимальная влажность - *это максимально возможное содержание водяных паров в воздухе при данной температуре (состояние насыщения).*

- **Скорость Движения Воздуха**;  $U$ , м/с (анемометр)

**Скорость движения (подвижность) воздуха** - скорости перемещения воздушных потоков, измеряемый в м/с.

**Санитарные нормы и правила "Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях", а также Гигиенический норматив "Показатели микроклимата производственных и офисных помещений"**

**Санитарные нормы и правила устанавливают требования к оптимальным и допустимым параметрам микроклимата на рабочих местах в производственных помещениях с целью предотвращения неблагоприятного воздействия на самочувствие, состояние, работоспособность и здоровье человека. Показателями, характеризующими микроклимат в производственных и офисных помещениях, являются:**

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения;
- тепловая нагрузка среды.

При температуре воздуха выше или ниже допустимых величин наниматель должен принимать меры организационного характера по регулированию времени пребывания работников в этих условиях. В производственных помещениях, в которых невозможно установить из-за технологических требований, микроклиматические условия должны рассматриваться как вредные и опасные, при которых нанимателю следует использовать меры защиты работников, включающие кондиционирование воздуха, воздушное душирование, применение средств индивидуальной защиты, создание помещений для отдыха и обогрева, а также регламентировать время работы во вредных условиях труда.



- ***Воздушное душирование*** применяют в горячих цехах на рабочих местах. Воздушный душ представляет собой направленный на рабочего поток воздуха, его действие основано на увеличении отдачи тепла человека при возрастании скорости обдувающего воздуха.
- ***Воздушное душирование*** надлежит предусматривать на постоянных рабочих местах, характеризуемых воздействием лучистого тепла на работающих  $300 \text{ ккал} / \text{м}^2$  - ч и более.

**В Гигиеническом нормативе приведены:**

- оптимальные значения параметров микроклимата на рабочих местах производственных и офисных помещений;**
- допустимые значения параметров микроклимата на рабочих местах производственных и офисных помещений;**
- допустимые значения перепада температуры воздуха в течение смены по горизонтали в зависимости от категории энергозатрат работы;**
- допустимые значения диапазона скорости движения воздуха в зависимости от категории энергозатрат работы при температуре воздуха на рабочих местах в пределах от 26 до 28 С;**
- значения максимально допустимых величины относительной влажности воздуха при температуре воздуха на рабочих местах от 25 С и выше;**
- допустимые значения интенсивности теплового облучения поверхности тела работника от производственных источников;**
- допустимые значения температуры воздуха при наличии теплового облучения работника в зависимости от категории энергозатрат работы;**

## НОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА

- оптимальные величины показателей микроклимата для рабочей зоны ПП
- допустимые величины показателей микроклимата для рабочей зоны ПП

**Рабочая Зона** - пространство высотой до 2м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места пребывания работающих.

# При определении оптимального микроклимата в помещении учитываются:

## »Время Года

(теплый период, холодный период)

## »Категория Тяжести Работы

(тяжелые физические работы, физические работы средней тяжести, легкие физические работы);

## »Характеристика Помещения По Избыткам Явной Теплоты.

Явная теплота – теплота, поступающая в рабочее помещение от оборудования, отдельных приборов, нагретых материалов, других источников.

# Периоды года

***Теплый период*** года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10 С и выше.

***Холодный период*** характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10 С.

Категория тяжести работ	Легкие (1 а и 1 б)	Средние (2 а и 2 б)	Тяжелые (3)
Энергозатраты	До 174 Вт/с До 150 ккал/ч	175 – 290 Вт/с 151 – 250 ккал/ч	Более 290 Вт/с Более 250 ккал/ч
Характеристика	Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и некоторым физическим напряжением	Работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей весом до 10 кг	Работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических напряжений

# Оптимальные микроклиматические условия

характеризуются таким сочетанием параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

## *Допустимые микроклиматические условия*

характеризуются сочетанием параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать переходящие и быстро нормализующиеся изменения функционального и теплового состояния организма и напряжение реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей.



Например, для легкой работы, выполняемой в помещениях с незначительными избытками явной теплоты в холодный период года, допустимые параметры:

» температура 19-25 °С

» относительная влажность не более 75%

» скорость движения воздуха не более 0,2 м/с.

# Способы и средства нормализации микроклимата

- **Физиологические** (проверка здоровья, акклиматизация, контроль водного и солевого обмена, увеличение времени и количества перерывов);
- **Технические:**
  - Механизация и автоматизация производственных процессов, включая дистанционное управление. Эти мероприятия защищают от вредных веществ, теплового излучения и повышают производительность труда.
  - Применение технологических процессов и оборудования исключающих образование вредных веществ. Большое значение имеет герметизация оборудования, в которых находятся вредные вещества (компрессоры, газопроводы).
  - Защита от источников тепловых излучений, для снижения температуры воздуха помещений.
  - Устройства вентиляции и отопления.
- **Применение СИЗ:** термозащитной одежды, средств для защиты головы и лица, респираторов.

# Вентиляция и кондиционирование

**Производственная Вентиляция** – система устройств, обеспечивающих на рабочих местах микроклимат и чистоту воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Задача вентиляции (кондиционирования) – --  
удаление из рабочего помещения  
загрязненного воздуха

- подача вместо него свежего наружного  
или очищенного воздуха.

## Для эффективной работы системы вентиляции необходимо выполнять следующие санитарно-гигиенические требования:

1. Количество приточного воздуха должно почти соответствовать количеству удаляемого воздуха, а разница между ними должна быть минимальной.
2. Приточные и вытяжные системы в помещении должны быть правильно размещены, т.е. свежий воздух должен подаваться в ту часть помещения, где количество вредных веществ минимально, а удалять с тех участков помещения, где выделение вредных веществ максимально.
3. Система вентиляции не должна вызывать перегрев или переохлаждение рабочих.
4. Система вентиляции не должна создавать шум на рабочих местах.
5. Система не должна быть электро и взрывоопасной.

# ВИДЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

## По назначению

Основная  
(при нормальном режиме ТП)

Аварийная  
(где возможны аварийные выбросы ВВ)

## По способу перемещения воздуха

Естественная  
(под действием гравитационного давления, за счет разности плотностей холодного и нагретого воздуха и под действием ветрового давления)

искусственная  
(механическая)  
(с помощью вентиляторов)

Смешанная

## По месту действия

Общеобменная  
( по всему помещению)  
М.б. Е и И

Местная  
(удаление ВВ из локальных источников)

Приточная

Воздушное душирование

Местный оазис

Воздушная завеса

Вытяжная

Вытяжные шкафы

Бортовые отсосы

## По способу организации

Неорганизованная

Форточки

Окна

Неплотности

Организованная

Аэрация

Дефлекторы

## По направлению поступления воздуха

Приточная  
(внутри помещения с наружи)

Вытяжная  
(из помещения наружу)

Приточно - вытяжная

[По способу перемещения воздуха](#)

[По месту действия](#)

**Системы  
вентиляции**

**ОСНОВНЫЕ**  
(при нормальном  
режиме ТП)

**АВАРИЙНЫЕ**  
(возможность аварийного  
выброса ВВ)

# По способу перемещения воздуха

**Системы  
вентиляции**

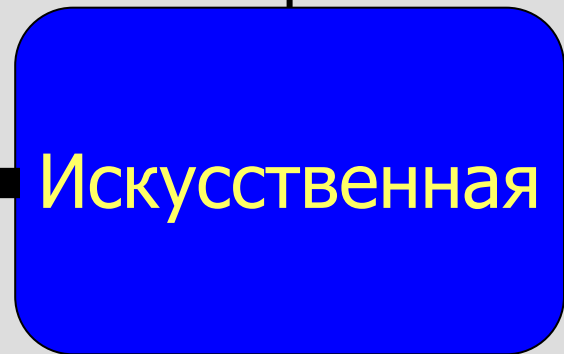
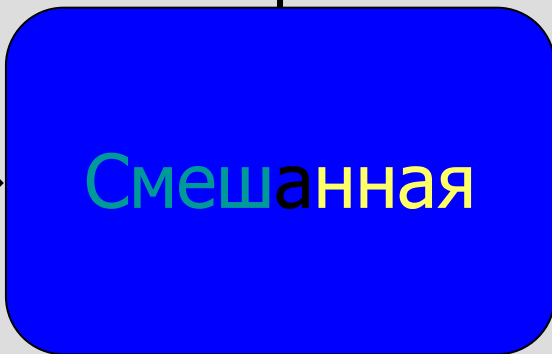
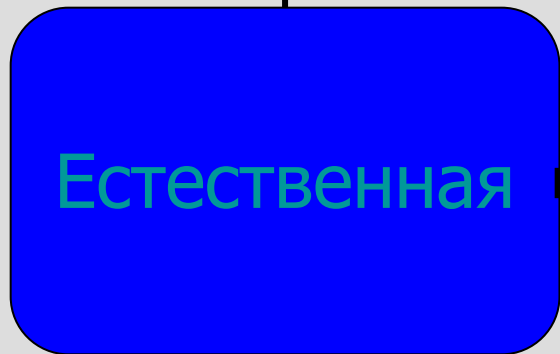
Естественная



Смешанная



Искусственная



При естественной вентиляции воздухообмен происходит, за счет разности температур (плотностей) воздуха внутри помещения и наружного, а также ветрового напора.

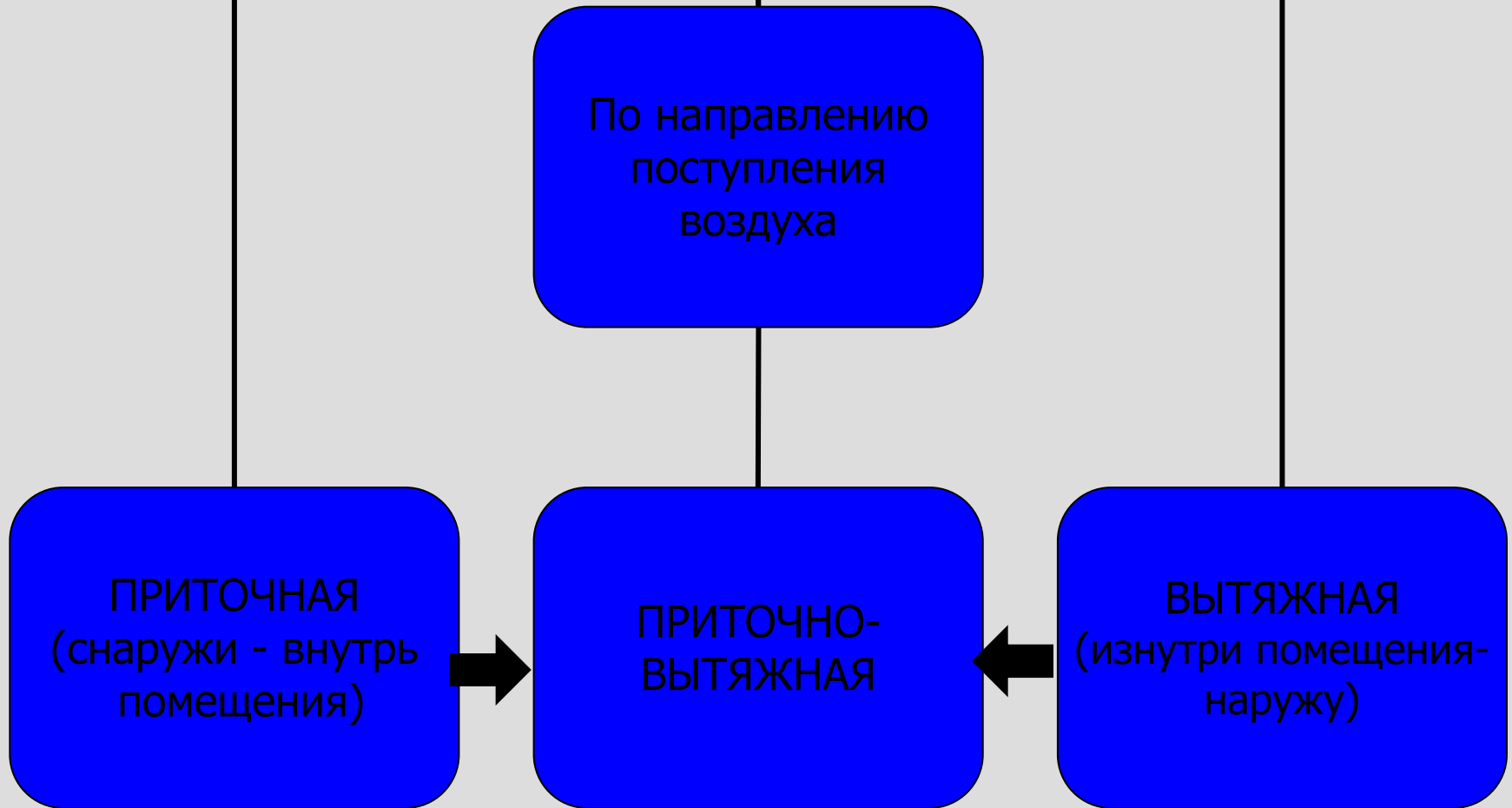
По способу  
организации

Неорганизованная  
(форточки, окна,  
неплотности)

Организованная  
(Аэрация, дефлекторы)



**Механическая вентиляция** – это система движения воздуха, которая осуществляется вентиляторами.



Основная схема

# По месту действия

## Системы вентиляции

### ОБЩЕОБМЕННЫЕ

(по всему помещению.  
Могут быть естественными  
и искусственными)

### МЕСТНЫЕ

(удаление ВВ  
из локальных источников)

### ПРИТОЧНАЯ

(оазис, воздушные  
душирование и  
завеса)

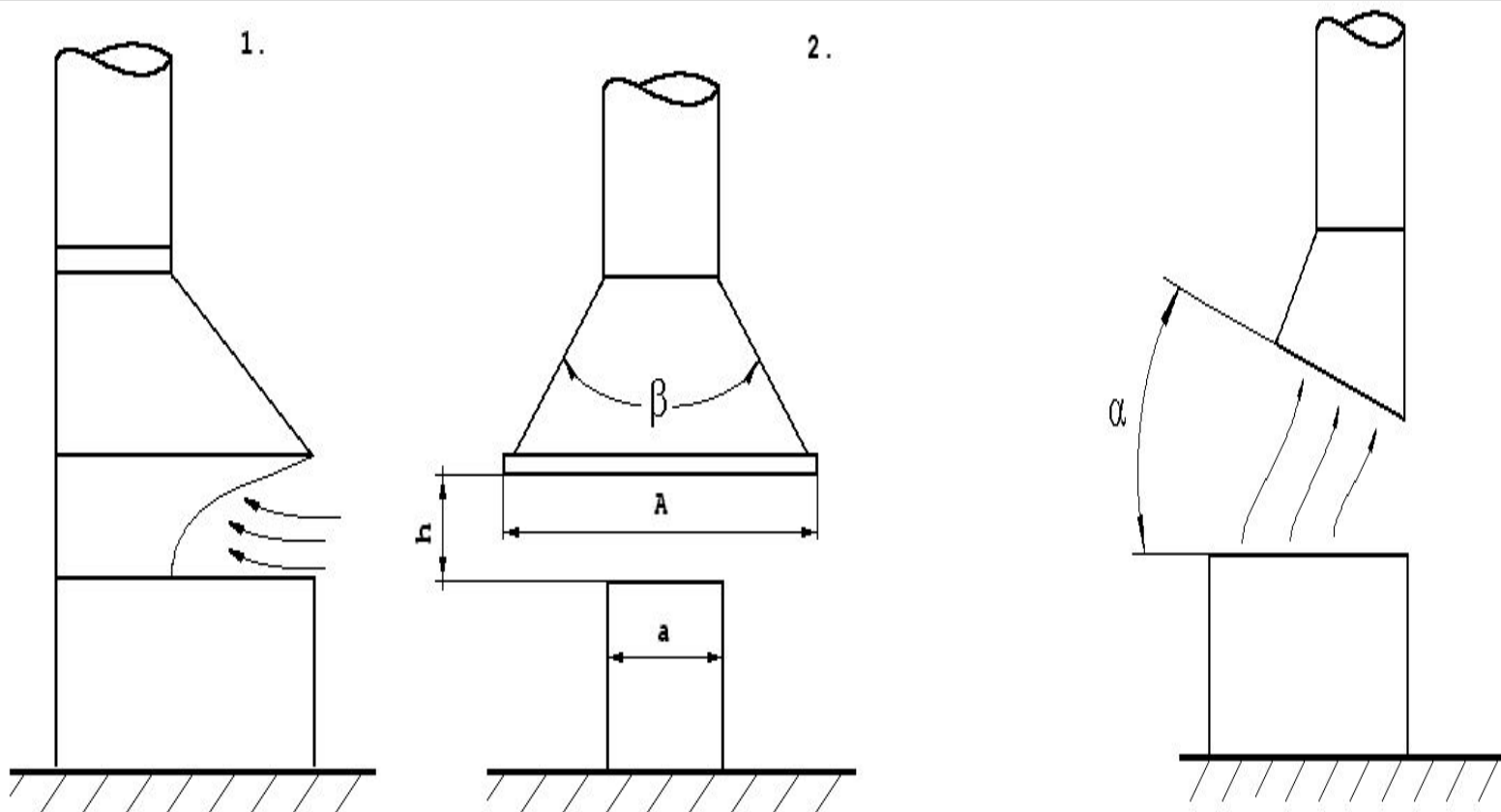
### ВЫТЯЖНАЯ

(вытяжные шкафы,  
бортовые отсосы)

**Вытяжные шкафы** (рис.1) находят широкое применение при термической и гальванической обработке металлов, окраске, расфасовке сыпучих веществ.

**Вытяжные зонты** (рис.2) применяют для локализации вредных веществ, поднимающихся вверх, при тепло и влаговыведениях, создающие УВП.

**Всасывающие панели** (рис.3) применяются в тех случаях, когда при удалении вредных веществ из помещения рабочий находится под зонтом, что совершенно недопустимо.



**Кондиционирование** - это создание и поддержание в рабочей зоне производственного помещения постоянных или изменяющихся по заданной программе параметров воздушной среды, **осуществляемое автоматически.**

**Назначение их** - поддержание заданной температуры, относительной влажности, подвижности и чистоты воздуха.

**Дополнительные возможности:** озонирование, ионизация, дезодорация, ароматизация воздуха.

**Экологические аспекты  
воздействия освещения на  
здоровье и работоспособность  
человека**

# § 1. Роль освещения в жизнедеятельности человека



Свет является естественным условием жизнедеятельности человека:

- оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние человека,
- воздействует на обмен веществ, сердечно - сосудистую, нервно - психическую системы,
- является важным стимулятором не только зрительного анализатора , но и организма в целом.

Свет (видимое излучение) представляет собой излучение, непосредственно вызывающее зрительное ощущение.

# Основные количественные показатели света :

- 1. Световой поток  $\Phi$**  - это мощность лучистой энергии , оцениваемая по зрительному ощущению . Измеряется в люменах (лм)
- 2. Сила света  $J$**  - пространственная плотность светового потока создаваемая источником в единичном телесном угле. Единица силы света – кандела (кд)
- 3. Освещенность  $E$**  представляет собой поверхностную плотность светового потока. Единица освещенности - люкс (лк) - *это освещенность поверхности площадью в  $1 \text{ м}^2$  световым потоком в  $1 \text{ лм}$  .*
- 4. Яркость  $L$**  - поверхностная плотность силы света в данном направлении. Она равна отношению силы света к площади светящейся плоскости. Единица яркости - кандела на квадратный метр ( $\text{кд}/\text{м}^2$ ).

# Основные качественные показатели света

- 1. Фон** — это поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается.
- 2. Контраст объекта с фоном** - характеризуется отношением разности яркостей рассматриваемого объекта и фона к одной из этих яркостей.
- 3. Видимость** — расстояние, на котором наблюдаемый объект становится не различим глазом; зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции (представления).
- 4. Блескость** — повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций . ухудшение видимости объектов.



# **Основные качественные показатели света**

*(продолжение)*

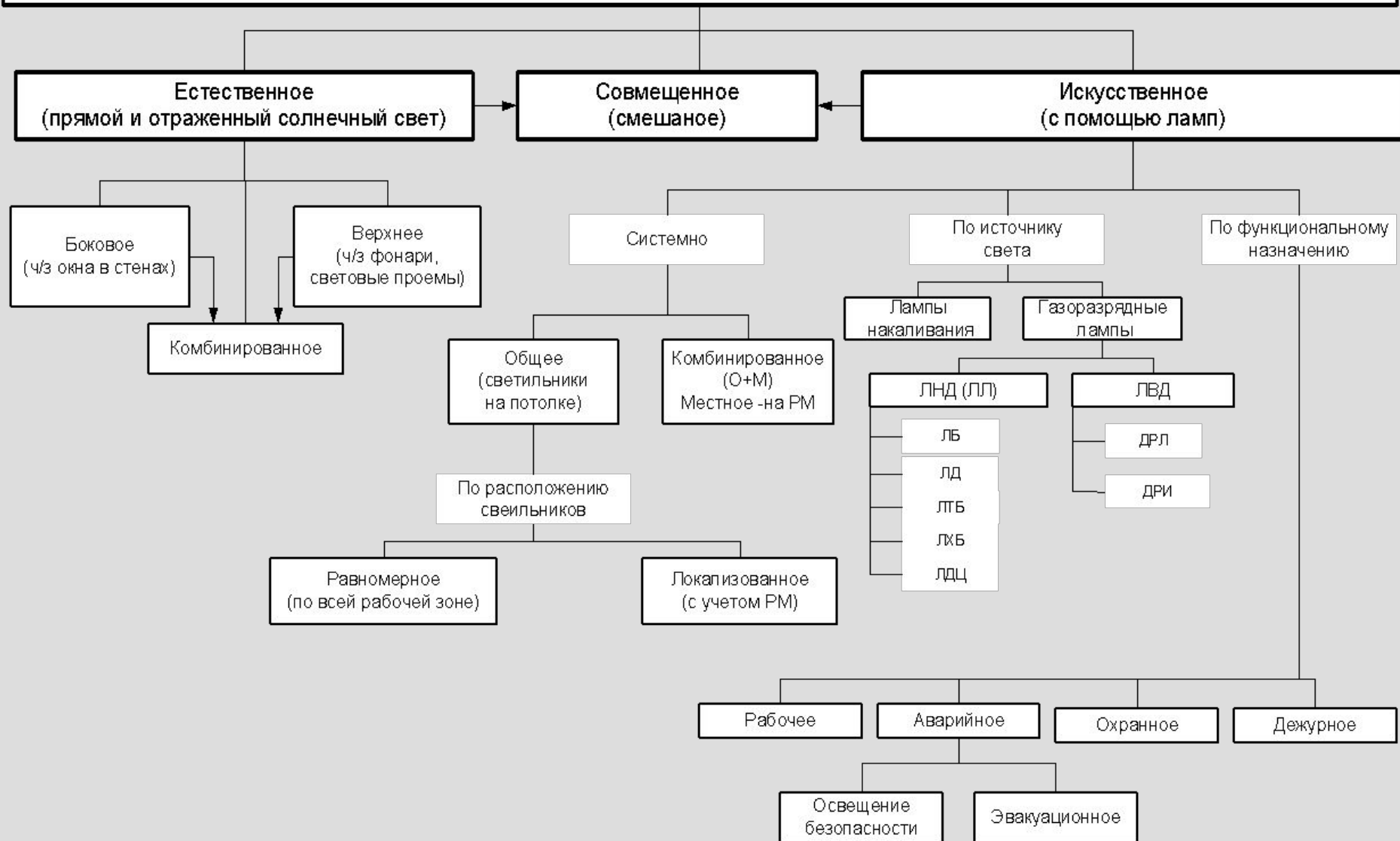
- 5. Показатель ослепленности** — критерий оценки слепящего действия осветительной установки
- 6. Показатель дискомфорта** – критерий оценки дискомфортной блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения.
- 7. Коэффициент пульсации освещенности** – критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током

## Требования к производственному освещению

1. Освещенность должна соответствовать характеру зрительной работы;
2. Яркость света должна быть достаточной;
3. Равномерное распределение светового потока по рабочей поверхности;
4. Источник света не должен слепить глаза;
5. Освещение должно быть рассеянным и не создавать глубоких теней;
6. Величина освещения постоянна во времени (отсутствие пульсации светового потока);
7. Оптимальный спектральный состав;
8. Все элементы осветительных установок должны быть долговечны, взрыво-, пожаро-, электробезопасны, осветительное оборудование должно быть удобно и просто в эксплуатации, должно отвечать требованиям эстетики.

# Виды и системы освещения

## виды производственного освещения



**Для освещения промышленных предприятий применяют:**

- » Лампы накаливания;
- » Газоразрядные лампы.



## ***Точность зрительной работы***

характеризуется минимальным размером объекта различения.

**Объект различения** - это элемент рассматриваемого объекта минимального размера, который нужно узнавать и различать. По степени точности все зрительные работы делятся на восемь разрядов.

# Для естественного освещения

Поскольку уровень естественного освещения может резко меняться в течение короткого времени, то **нормируемой величиной** (количественной характеристикой) **естественного освещения** принята не освещенность рабочего места, а **коэффициент естественной освещенности (КЕО)**.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ И ЗАЩИТА ОТ ШУМА

**Среди проблем оздоровления окружающей среды борьба с шумами является одной из актуальнейших. В крупных городах шум является одним из основных физических факторов, формирующих условия среды обитания.**



**Источники шума НА ПРОИЗВОДСТВЕ — технологическое оборудование, разные машины и агрегаты. Например, прессы-штампы, отбойные молотки, пилы, генераторы, энергетические и вентиляционные установки, внутризаводской транспорт и др.**

Источники шума В ГОРОДЕ — метро, трамваи, самолеты, автомашины.

Автомобильный и рельсовый транспорт - составляют 60-70% всех шумов.



**Шум – это совокупность звуков, различных по частоте и интенсивности, вредно влияющих на человека. Это всякий нежелательный для человека звук.**

**Звук возникает – при механических упругих колебаниях в твердых, жидких средах и газе. Колебания распространяются волнообразно. Источником колебаний среда служит какая-либо возмущающая сила.**

**Звук, распространяющийся в воздушной среде, принято называть воздушным шумом, а передающийся по конструктивным элементам - структурным шумом.**

# Принципы, методы и средства борьбы с шумами

Для защиты от шума применяются следующие основные принципы:

- снижение шума в источнике,
- ослабление его на пути распространения
- применение административных (организационных) мер.



Устранения или ослабления шума в источнике достигают применением ряда конструктивных и технологических методов, в том числе: заменой механизмов ударного действия безударными; возвратно-поступательных движений вращательными;

металлических деталей деталями из пластмасс или других незвучных материалов;

смазкой, заменой зубчатых передач клиноременными и гидравлическими и т.п.

**Ослабление шума на пути распространения достигается звукоизоляцией, звукопоглощением и применением архитектурно-планировочных и строительно-акустических методов.**



**Административные меры** заключаются в регламентировании работ промышленных объектов, отдельных агрегатов, машин и оборудования, особой организации движения транспорта и т.п.

В качестве средств для временной защиты людей от шума и в случаях, когда применение других методов борьбы с шумами недостаточно, применяются индивидуальные средства.



В качестве средств для **временной защиты людей от шума** и в случаях, когда применение других методов борьбы с шумами недостаточно, применяются индивидуальные средства. Они бывают **внутреннего** и **наружного** типов. К внутренним относятся **вкладыши, закладываемые в слуховой канал уха**, а к наружным – **наушники, шлемы, каски**.

