

# ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

## Вопросы:

1. Виды производственного освещения
  2. Нормирование параметров производственного освещения
  3. Искусственные источники света
-

---

***Назначение производственного освещения*** –  
обеспечение нормальных зрительных условий  
для выполнения соответствующего вида работ  
в производственном помещении.

# ПО ТИПУ ИСТОЧНИКА СВЕТА:

---

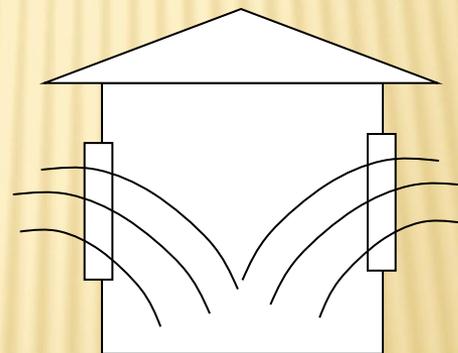
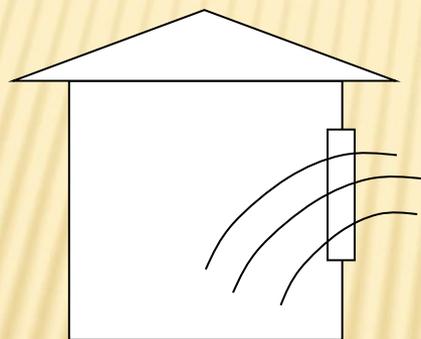
- ▣ ***естественное*** – источником света является солнце (прямой или диффузно рассеянный свет небесного купола);
- ▣ ***искусственное*** – искусственные источники света;
- ▣ ***совмещенное*** – недостаточное естественное освещение дополняется искусственным.

---

*Гигиена труда требует максимального использования естественного освещения.*

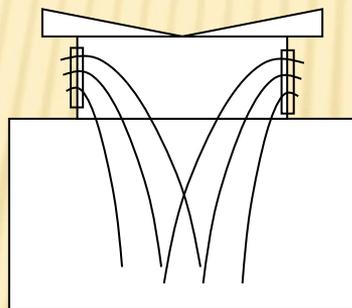
# ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

- ▣ *боковое*, осуществляемое через оконные проемы одно- или двустороннее



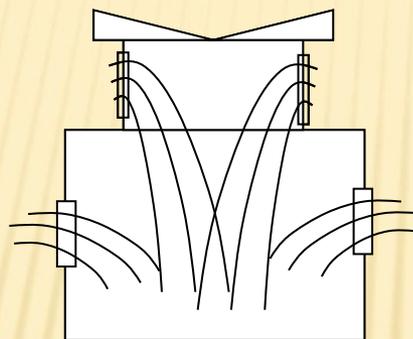
# ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

- *верхнее*, когда свет проникает в помещение через аэрационные или зенитные фонари, проемы в перекрытиях



## ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

- **комбинированное**, когда к верхнему освещению добавляется боковое



*Наиболее эффективно комбинированное естественное освещение, обеспечивающее более равномерное распределение освещенности внутри производственного помещения.*

# НЕДОСТАТКИ ЕО:

---

- освещенность сильно изменяется в течение суток,
- длительность светового дня зависит от времени года,
- освещенность меняется при изменении погодных условий,
- возможно тенеобразование или ослепление при ярком свете.

---

*Рабочее освещение* является обязательным для всех помещений, зданий, а также участков открытых пространств.

---

***Аварийное освещение*** разделяется, в свою очередь, на *освещение безопасности и эвакуационное*

---

***Охранное освещение*** (при отсутствии специальных технических средств охраны) предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время.

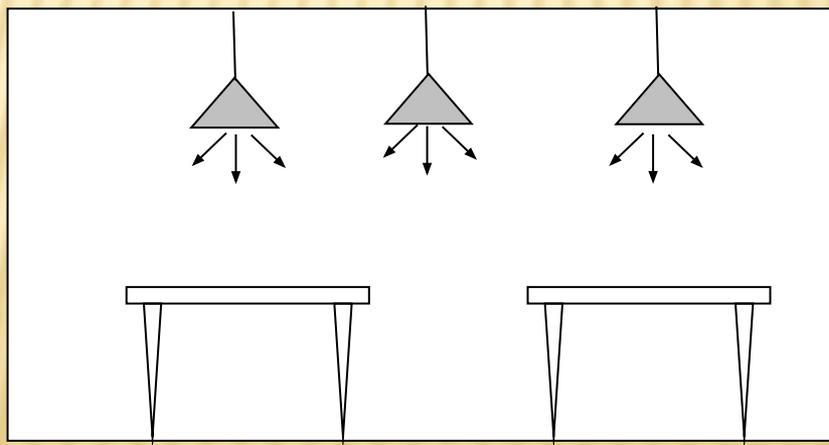
---

*Дежурное освещение* — освещение помещений в нерабочее время.

# ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

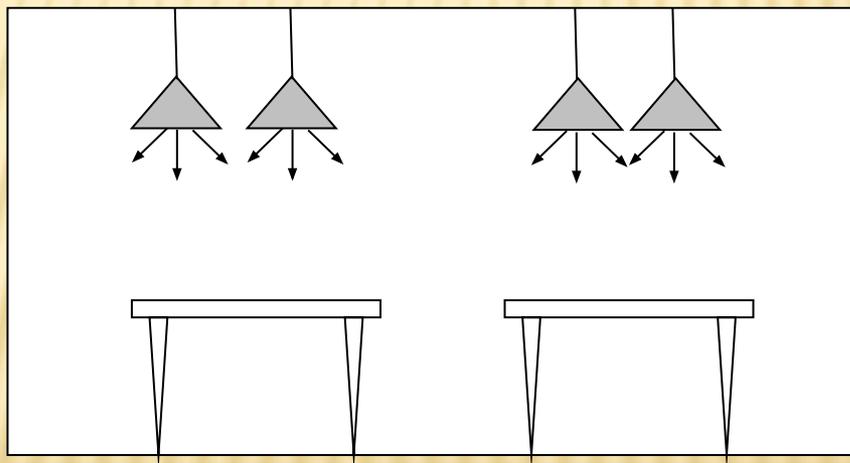
*Общее освещение* – освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения.

Светильники могут быть расположены равномерно (общее равномерное освещение)



---

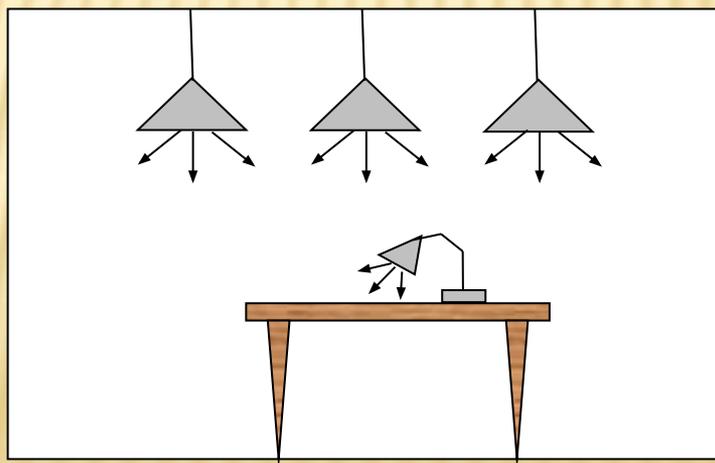
или применительно к расположению оборудования или рабочих мест (общее локализованное освещение).



# ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

***Комбинированное освещение*** – освещение, при котором к общему добавляется местное, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочих местах.

Одно местное освещение применять нельзя!



# ПО КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ

*Совмещенное освещение* – освещение, при котором в светлое время суток одновременно используется естественный и искусственный свет. При этом недостаточное по условиям зрительной работы естественное освещение постоянно дополняется искусственным освещением.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Уровень освещенности на рабочем месте должен соответствовать характеру выполняемой работы.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Равномерное распределение освещенности на рабочих поверхностях и в пределах окружающего пространства.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Отсутствие резких теней на рабочей поверхности.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

В поле зрения должны отсутствовать прямая и отраженная блескости.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Направленность светового потока на рабочую поверхность должна быть оптимальной

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Обеспечение необходимого спектрального  
состава света.

# **УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО КОМФОРТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

Осветительная установка должна быть безвредной и безопасной в процессе эксплуатации.

---

СНиП 23-05-95\* (с Изменением № 1)  
«Естественное и искусственное освещение»

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 (с изм. на 15.03.2010  
г.) Гигиенические требования к  
естественному, искусственному и  
совмещенному освещению жилых и  
общественных зданий.

***КЕО*** – это отношение естественной освещенности, создаваемой светом небосвода в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{нар}} * 100\%,$$

где  $E_{вн}$  – значение естественной освещенности внутри помещения, лк;

$E_{нар}$  – значение естественной освещенности вне помещения, лк.

**Освещенность рабочей поверхности** – ПЛОТНОСТЬ  
СВЕТОВОГО ПОТОКА на освещаемой им поверхности:

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

где  $\Phi$  – плотность потока, люмен, лм;

$S$  – площадь поверхности, освещаемой  
световым потоком, м<sup>2</sup>.

В качестве нормативной величины освещенности задается ее минимальное значение, при котором выполнение определенной работы не вредит зрению работника.

---

Всего выделяют 8 разрядов зрительных работ.

I–VI (работы очень высокой точности до грубых зрительных работ) классифицируются в зависимости от наименьшего размера объекта, контраста объекта различения с фоном и характеристики фона.

VII разряд устанавливает требования для работ со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах.

VIII – для общего наблюдения за ходом работ.

## Коэффициент пульсации освещенности –

критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока:

$$K_p = \frac{E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}}{2E_{\text{ср}}} * 100\%,$$

где  $E_{\text{макс}}$  и  $E_{\text{мин}}$  – соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк;  $E_{\text{ср}}$  – среднее значение освещенности за этот же период, лк.

---

***Прямая блескость*** – наличие в поле зрения работника слепящих источников света (оценивается визуально).

---

# **КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ**

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ:

- близорукость;
- спазм аккомодации (аккомодация глаза – приспособление глаза к ясному видению предметов, находящихся на различных расстояниях);
- производственный травматизм;
- зрительное и общее утомление.

---

***Искусственным источником света*** называется устройство, предназначенное для превращения какого-либо вида энергии в оптическое излучение.

- лампы накаливания;
- газоразрядные лампы.

---

Принцип действия *ламп накаливания* основан на способности раскаленной нити из тугоплавкого металла (вольфрама) в инертном газе (гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон) или вакууме излучать видимый свет.

# ДОСТОИНСТВА:

---

- – непосредственное включение в сеть с напряжением, равным рабочему напряжению лампы;
- – простота в изготовлении, дешевизна, компактность;
- – независимость работы от условий окружающей среды;
- – незначительный период разгорания;
- – незначительное снижение светового потока к концу срока службы.

## НЕДОСТАТКИ:

---

- – низкая экономичность (КПД 3...5%);
- – низкая световая отдача (7...20 лм/Вт);
- – однородный спектральный состав света (преобладание желтой и красной частей спектра при недостатке синей и фиолетовой по сравнению с естественным светом);
- – нерациональное распределение светового потока для большинства ламп, что требует применения осветительной арматуры (светильников);
- – малый срок службы (от 1 000 до 3 000 часов).

# **ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ**

Принцип действия такой же, как и у обычных ламп накаливания (свечение вольфрамовой нити), но в колбе находится галогенный газ (бром или йод), контролирующий испарение вольфрама.

У большинства галогенных ламп срок службы выше, чем у аналогичных ламп накаливания, и нить работает при более высокой температуре, давая свет более белого цвета.

В *газоразрядных источниках света* излучение оптического диапазона возникает в результате газового разряда.

Газоразрядные лампы бывают двух основных типов: лампы низкого давления (люминесцентные) и лампы высокого давления.

*Дуговые ртутные лампы высокого давления (ДРЛ).* В отличие от люминесцентных ламп, где давление паров ртути составляет доли миллиметров ртутного столба, в ртутных лампах ДРЛ используется газовый разряд в парах ртути при давлениях, намного превышающих атмосферное.

## ПРЕИМУЩЕСТВА:

---

- более высокая световая отдача (до 40 лм/Вт) и более высокий КПД (до 7%);
- большой срок службы (10–12 тыс.ч), а у ламп высокого давления до 15 тыс.ч;
- относительно низкая яркость самого источника света, что не вызывает ослепления;
- возможность регулирования спектра излучения

# НЕДОСТАТКИ:

- газоразрядные источники света не могут непосредственно присоединяться к электрической сети, в схему их подключения обязательно должна включаться пускорегулирующая аппаратура, которая является источником шума;
- для зажигания газоразрядной лампы требуется некоторое время (от 5 с до 3...10 мин);
- световой поток лампы к концу срока службы существенно снижается и пульсирует;
- для некоторых видов газоразрядных ламп (люминесцентных) существуют ограничения по температуре окружающей среды (при температурах, близких к 0 °С, они зажигаются ненадежно);
- после окончания срока службы необходима специальная утилизация, поскольку в газоразрядных лампах содержится ртуть (вещество 1-го класса опасности);
- наличие коэффициента пульсации.

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ

---

***Бактерицидные лампы*** являются источником коротковолнового ультрафиолетового излучения, уничтожающего бактерии, обеззараживающего (стерилизующего) воздух помещений, воду, пищевые продукты, тару на пищевых предприятиях и пр.

***Эритемные лампы*** являются источником ультрафиолетового излучения и используются для компенсации ультрафиолетовой недостаточности.

# ФУНКЦИИ АРМАТУРЫ:

---

- обеспечивает перераспределение светового потока в пространстве;
- предохраняет глаза работающих от чрезмерной яркости источника света;
- предохраняет источник света от загрязнения и механического повреждения.

В зависимости от доли светового потока,  
приходящегося на нижнюю полусферу,  
светильники подразделяются на пять классов:

- прямого света (П), если эта доля более 80%;
- преимущественно прямого (ПП), если эта доля 60...80 %;
- рассеянного (Р), если эта доля 40...60 %;
- преимущественно отраженного (ПО), если эта доля 20...40 %;
- отраженного (О), если эта доля менее 20 %.

