



## Лекция № 8



# ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ



# Вопросы лекции



- 1. Качественные и количественные показатели освещения.
- 2. Системы и виды производственного освещения.
- 3. Нормирование производственного освещения.



# 1. Качественные и количественные показатели освещения



- **Количественные показатели производственного освещения:**
- а) **световой поток  $\Phi$**  – часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет. Световой поток характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм);
- б) **сила света  $J$**  – пространственная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока  $d\Phi$ , исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла  $dW$ , к величине этого угла; измеряется в канделах (кд):  
 $J = d\Phi/dW$ ;
- в) **освещённость  $E$**  – поверхностная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока  $d\Phi$ , равномерно падающего на освещаемую поверхность  $dS$  (м<sup>2</sup>), к её площади; измеряется в люксах (лк):  
 $E = d\Phi/dS$ ;
- г) **яркость  $L$**  поверхности под углом  $\alpha$  к нормали – это отношение силы света  $dJ_\alpha$ , излучаемой, освещаемой или светящейся поверхностью в этом направлении, к площади  $dS$  проекции этой поверхности, на плоскость, перпендикулярную к этому направлению (измеряется в кд/м<sup>2</sup>):  
 $L = dJ_\alpha / (dS \cos \alpha)$ .



# 1. Качественные и количественные показатели освещения

## ● Качественные показатели производственного освещения.

● **Фон** – это поверхность, на которой происходит различие объекта, характеризуется способностью поверхности отражать падающий на неё световой поток.

● **Коэффициент отражения  $\rho$**  определяется как отношение отражённого от поверхности светового потока  $\Phi_{\text{отр}}$  к падающему на неё световому потоку  $\Phi_{\text{пад}}$ :  $\rho = \Phi_{\text{отр}} / \Phi_{\text{пад}}$ .

● **Контраст объекта с фоном  $k$**  – степень различения объекта и фона – характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта (точки, линии, знака, пятна, трещины, риски или других элементов) и фона:  $k = (L_{\text{ор}} - L_{\text{о}}) / L_{\text{ор}}$ .

● **Коэффициент пульсации освещённости  $k_E$**  – это критерий глубины колебаний освещённости в результате изменения во времени светового потока:

$$k_E = 100 (E_{\text{max}} - E_{\text{min}}) / (2E_{\text{ср}}),$$

● где  $E_{\text{min}}$ ,  $E_{\text{max}}$ ,  $E_{\text{ср}}$  – минимальное, максимальное и среднее значения освещённости за период колебаний;

● **Показатель ослеплённости  $P_o$**  – критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой:  $P_o = 1000 (V_1 / V_2 - 1)$ ,

● где  $V_1$  и  $V_2$  – видимость объекта различения, соответственно, при экранировании и наличии ярких источников света в поле зрения.

● **Видимость  $V$**  характеризует способность глаза воспринимать объект. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном:

$$V = k / k_{\text{нор}},$$

● где  $k_{\text{нор}}$  – пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне.



## 2. Системы и виды производственного освещения



- При освещении производственных помещений используют: *естественное освещение, искусственное освещение и совмещенное освещение.*
- Естественное освещение подразделяют на *боковое* (одно- и двухстороннее), осуществляемое через световые проёмы в наружных стенах; *верхнее* – через аэрационные и зенитные фонари, проёмы в кровле и перекрытиях; *комбинированное* – сочетание верхнего и бокового освещения.
- Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть трех видов – *общее, местное и комбинированное.*
- Совмещенное освещение это совокупное использование естественного и искусственного освещения.



## 2. Системы и виды производственного освещения



- **Естественное освещение** подразделяют на **боковое** (одно- и двухстороннее), осуществляемое через световые проёмы в наружных стенах; **верхнее** – через аэрационные и зенитные фонари, проёмы в кровле и перекрытиях; **комбинированное** – сочетание верхнего и бокового освещения.
- Оценивается по коэффициенту естественного освещения (КЕО, %), который представляет собой отношение освещённости в самой темной точке помещения к наружной освещённости (освещённости небосвода), выраженное в %.
- $$КЕО = E_{вн} / E_{нар} \times 100 \%,$$
- где  $E_{вн}$  – освещённость оцениваемой точки внутри помещения лучами, проникающими через окна;
- $E_{нар}$  – освещённость той же точки наружным светом, если бы не было стен и потолка.



## 2. Системы и виды производственного освещения

- **Искусственное освещение** по конструктивному исполнению может быть трех видов – *общее, местное и комбинированное*.
- **По функциональному назначению искусственное освещение** подразделяют на :
- **Рабочее освещение** предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.
- **Аварийное освещение** разделяется на *освещение безопасности* и *эвакуационное*. **Эвакуационное освещение** предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения при авариях и отключении рабочего освещения, организуется в местах, опасных для прохода людей.
- **Дежурное освещение** применяют для освещения коридоров, лестниц и вестибюлей.
- **Охранное освещение** устраивают вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом
- **Сигнальное освещение** применяют для фиксации границ опасных зон; оно указывает на наличие опасности либо на безопасный путь эвакуации.
- **Бактерицидное облучение («освещение»)** создаётся для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания.
- **Эритемное облучение** создаётся в производственных помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения).



### 3. Нормирование производственного освещения



- Уровень искусственного и естественного освещения нормируется в соответствии с:
- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. (Актуализированная редакция [СНиП 23-05-95\\*](#)).
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
- Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами в зависимости от *характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.*



# Осветительные приборы



Осветительные приборы включают источник света и арматуру. Их делят на светильники и прожекторы.

**Характеристики светильников:** 1 - кривые распределения силы света; 2 - защитный угол (от ослепления), 3 - КПД светильника, как отношение светового потока светильника к световому потоку источника света.

## По распределению светового потока светильники делят:

- прямого света;
- преимущественно прямого света;
- рассеянного света;
- отражённого света.

## По исполнению светильники делят:

- открытые;
- защищённые;
- брызгозащищённые;
- взрывозащищённые и др.

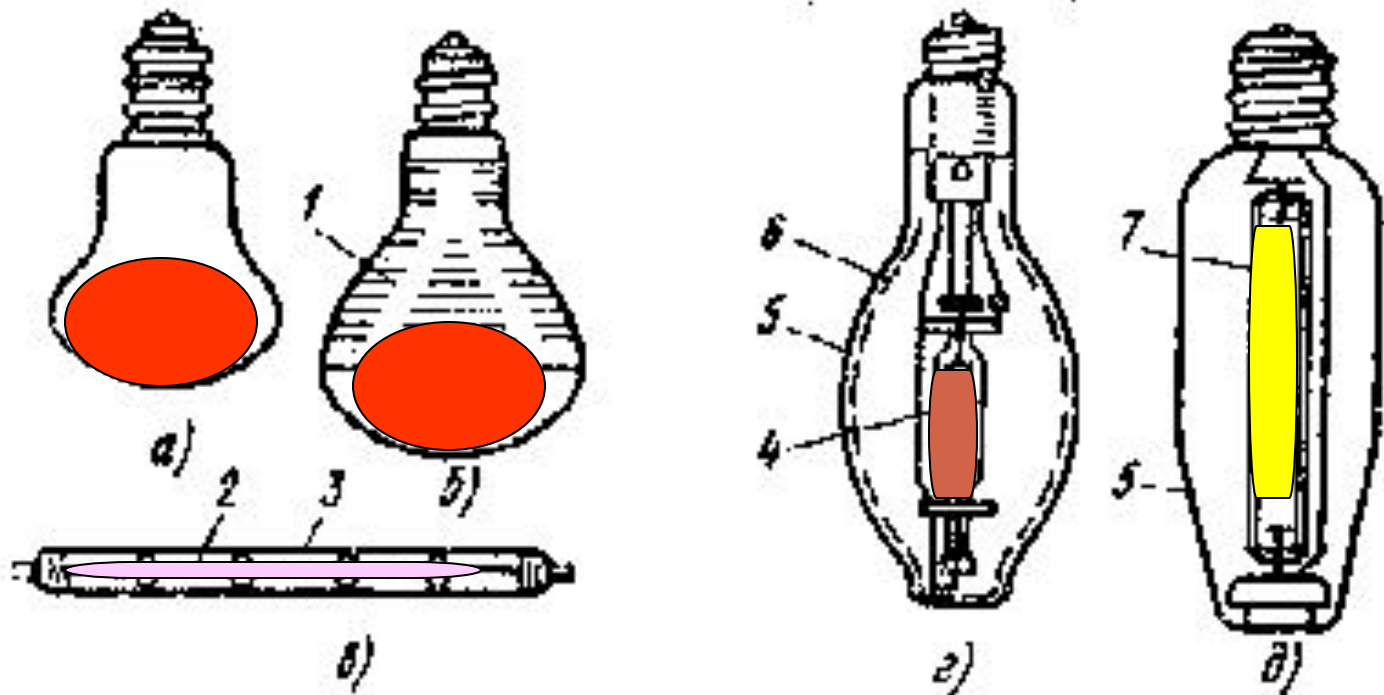


Рис. Некоторые типы ламп (масштабы разные)

а - криптоновая; б - зеркальная; в - галогенная; г - ДРЛ; д - ДНаТ;  
 1 - отражающий слой; 2 - нить накала; 3 - кварцевая колба; 4 - ртут-  
 ная кварцевая лампа; 5 - внешняя стеклянная колба; 6 - люминофор;  
 7 - горелка, заполненная парами натрия.

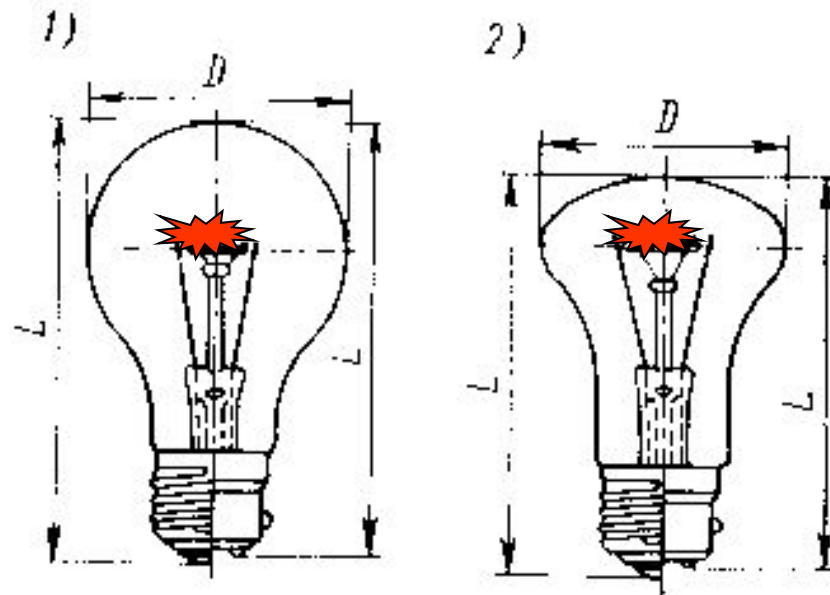


Рис. Лампы накаливания общего назначения

1. **НБ 220 - 100** - накаливания биспиральная, световой поток - 1240 лм, световая отдача - 12,4 лм/Вт;
2. **НБК 220 - 100** - накаливания биспиральная криптоновая, световой поток - 1380 лм; световая отдача - 13,8 лм/Вт.