



Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека (часть 5)

Дисциплина – Безопасность жизнедеятельности
Преподаватель – Дегтерев Б.И.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Вопросы лекции

***Световая среда. Фотометрические
величины и светотехнические понятия.
Характеристики работоспособности
органов зрения. Производственное
освещение. Требования к
производственному освещению,
классификация***

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

$$\rho + \alpha + \tau = 1$$

Световой поток Φ

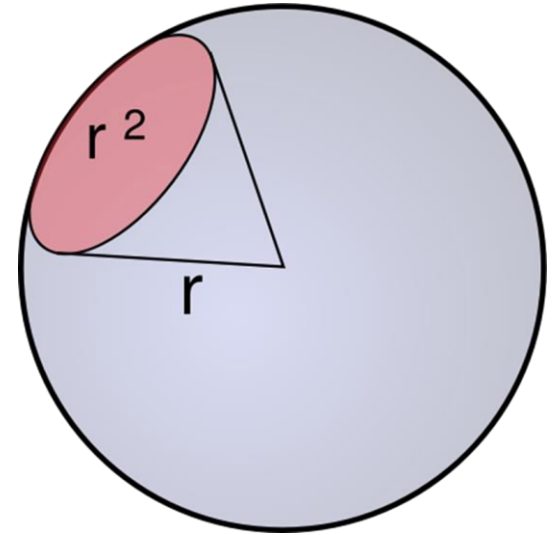
$$\Phi = \frac{dQ}{d\tau}$$



*Ед. измерения – люмен (лм).
Световой поток лампы ЛН
мощностью 100 Вт – 1300 лм, лампы ЛД
мощностью 26 Вт – 1600 лм, Солнца –
 $3,8 \cdot 10^{28}$ лм*

Сила света /

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$$



Ед. измерения – кандела (кд), т.е. лм / ср;
 Ω (телесный угол) = $0 \dots 4\pi$ ср (стерадиан)
Сила света лампы ЛН мощностью 100 Вт – 100 кд, лампы ЛД мощностью 20 Вт – 100 кд

Освещенность E

$$E = \frac{d\Phi}{dS}$$



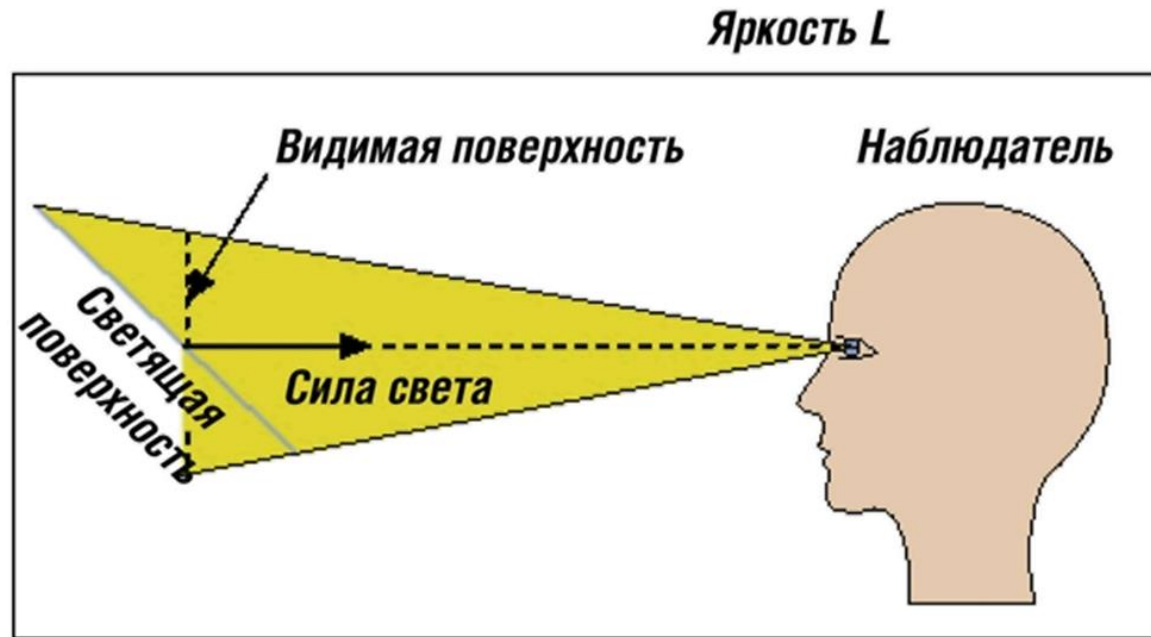
*E*д. измерения – люкс (лк), т.е. лм / м²

S – площадь освещаемой поверхности, м²

Освещенность светом небосвода – от 2 до 25000 лк

Яркость L

$$L = \frac{dI}{d\sigma}$$



σ – площадь видимой поверхности, т.е. проекции излучающей поверхности на плоскости, \perp -ной оси наблюдения, м^2

Ед. измерения – $\text{кд} / \text{м}^2$

Яркость дисплея $L = 200 \dots 300 \text{ кд} / \text{м}^2$



Коэффициент отражения ρ

$$\rho = \frac{\Phi_{отр.}}{\Phi_{пад.}}$$

$\Phi_{отр.}$ – отраженный поверхностью световой поток, лм;

$\Phi_{пад.}$ – падающий на поверхность световой поток, лм.

Основные понятия:

- **Объект различения**

- **Фон:**

темный при $\rho < 0,2$;

средний при $\rho = 0,2 \dots 0,4$;

светлый при $\rho > 0,4$

- **Рабочая поверхность**

- **Условная рабочая поверхность**
($h = 0,8$ м)

Контраст К

$L_{об}$ – яркость объекта
различения, кд / м²

L_{ϕ} яркость фона, кд / м²

Контраст:

малый при $K < 0,2$;

средний при $K = 0,2 \dots 0,5$;

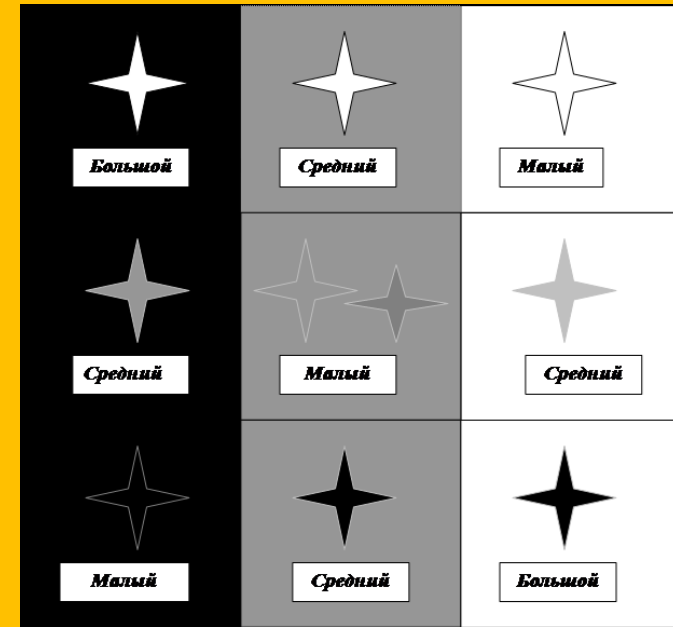
большой при $K > 0,5$

$$K = \frac{|(L_{об} - L_{\phi})|}{L_{\phi}}$$



Видимость V

$$V = \frac{K}{K_{\text{пор}}}$$



K – действительный контраст объекта различения и фона;

$K_{\text{пор}}$ – пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при незначительном уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне

Показатель ослепленности P_o

$$P_o = \left(\frac{V_1}{V_2} - 1 \right) \cdot 1000$$

V_1 – видимость объекта при экранировании;

V_2 – видимость объекта при наличии ярких источников в поле зрения



Коэффициент пульсации освещенности K_p

$$K_n = \left[\frac{(E_{\max} - E_{\min})}{2E_{cp}} \right] \times 100\%$$

E_{max} – максимальная освещенность, лк

E_{min} – минимальная освещенность, лк

E_{cp} – средняя освещенность, лк



Коэффициент естественной освещенности КЕО

$$KEO = \frac{E_v}{E_n} \cdot 100\%$$

E_v – освещенность
внутри здания, лк

E_n – наружная
освещенность, лк



ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

➤ **Острота зрения** – чувствительность зрительного анализатора, отражающая способность различать границы и детали видимых объектов; определяется по минимальному угловому расстоянию между двумя точками, при котором они воспринимаются раздельно.

Порог остроты зрения: $\sim 1'$



Рис.2. Таблица Сивцева-Головина

➤ **Поле зрения** – участок пространства, зрительно воспринимаемый человеком при отсутствии движений глазами и головой



ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Время адаптации:** $\tau_{\text{дн.}} \leq 3 \text{ мин.}; \tau_{\text{ноч.}} = 30 \dots 90 \text{ мин.}$
- **Латентный период зрительной реакции:** $\tau_{\text{лат.}} = 160 \dots 240 \text{ мс}$
- **Критическая частота слияния мельканий:** $f_{\text{кр.}} = 20 \dots 25 \text{ Гц}$

ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

- ❖ *Расстройство и ухудшение зрения***
- ❖ *Светобоязнь*** (слезотечение, воспалительные заболевания слизистой оболочки, роговицы или радужной оболочки глаз)
- ❖ *Потеря ориентировки, травматизм***
- ❖ *Аварии***
- ❖ *Пожары, взрывы***

**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОСВЕЩЕНИЕ**
*Требования к системам
освещения*

- ❖ **Соответствие освещенности характеру зрительной работы**
- ❖ **Равномерное распределение яркости на рабочей поверхности**
- ❖ **Отсутствие резких теней на рабочих поверхностях**
- ❖ **Постоянство освещенности во времени**
- ❖ **Правильная цветопередача**
- ❖ **Электро-, взрыво- и пожаробезопасность**
- ❖ **Экономичность**

ПОКАЗАТЕЛИ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ

- 1) коэффициент естественной освещенности $K_{ЕО}$, %;
- 2) освещенность рабочей поверхности E , лк;
- 3) показатель ослепленности P , отн. ед.;
- 4) коэффициент пульсации освещенности $K_{п}$, %;
- 5) отраженная блескость;
- 6) яркость L , кд/м²;
- 7) неравномерность распределения яркости C , отн. ед.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

❖ *Естественное:*

- боковое
- верхнее
- комбинированное



❖ *Искусственное:*

- общее (равномерное, локализованное)
- местное
- комбинированное

❖ *Совмещенное*



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

- ❖ **Рабочее:** $E \geq 2 \text{ лк}$
- ❖ **Освещение безопасности (аварийное):**
 $E \geq 2 \text{ лк}$
- ❖ **Дежурное (охранное):** $E \geq 0,5 \text{ лк}$
- ❖ **Эвакуационное:** $E \geq 0,5 \text{ лк}$ внутри здания,
 $E \geq 0,2 \text{ лк}$ вне здания

