

# ЛЕКЦИЯ 4

## Производственный микроклимат.

---

1. Обеспечение освещенности рабочего места
2. Характеристики шума
3. Защита от шума

# 1. Обеспечение освещенности рабочего места

---

- Свет обеспечивает на 85...90% информацией об окружающей среде.
- *Световые свойства поверхностей* характеризуются коэффициентами отражения  $\rho$ , пропускания  $\tau$  и поглощения  $\beta$ , ( $\rho + \tau + \beta = 1$ )

$$\rho = F_{\rho} / F \quad \tau = F_{\tau} / F \quad \beta = F_{\beta} / F$$

где  $F_{\rho}$ ,  $F_{\tau}$ ,  $F_{\beta}$ , — соответственно отраженный, прошедший через поверхность световой поток, поглощенный.

---

Освещение, удовлетворяющее гигиеническим и экономическим требованиям, называется *рациональным*.

Требования: достаточная освещенность, равномерность, отсутствие слепимости, благоприятный спектральный состав, экономичность.

Яркость освещенных поверхностей зависит от их световых свойств, от степени освещенности, а в большинстве случаев также от угла, под которым поверхность рассматривается.

---

Требуемый уровень освещенности определяется степенью *ТОЧНОСТИ* зрительных работ.

К качественным характеристикам освещения относятся равномерность распределения светового потока, блескость, фон, контраст объекта с фоном.

# Естественное освещение

---

Систему естественного освещения выбирают с учетом следующих факторов:

- назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения зданий;
- требований к естественному освещению помещений, вытекающих из особенностей зрительной работы;
- климатических и светоклиматических особенностей места строительства зданий;
- экономичности естественного освещения.

---

Для расчета и нормирования естественного освещения внутри помещений принят коэффициент естественной освещенности (*КЕО*) – отношение (в процентах) освещенности в данной точке помещения  $E_{вн}$  к наблюдаемой одновременно освещенности под открытым небом  $E_{нар}$ :

$$КЕО = \frac{E_{вн}}{E_{нар}} \cdot 100\%$$

# Искусственное освещение

---

- ▣ *Рабочее* освещение обязательно во всех помещениях и на освещаемых территориях для обеспечения нормальной работы людей и движения транспорта.
- ▣ *Дежурное* освещение включается во внерабочее время.
- ▣ *Аварийное* освещение предусматривается для обеспечения минимальной освещенности в производственном помещении на случай внезапного отключения рабочего освещения.

# Электрические и световые характеристики ламп

Лампы накаливания		Люминесцентные лампы			
Мощность $P_{л}$ , Вт	Световой поток $\Phi_{л}$ , лм	Тип лампы	Мощнос ть $P_{л}$ , Вт	Напряж ение на лампе $U_{л}$	Свет. пот $\Phi_{л}$ , лм
40	380				
75	950				
100	1320				
150	2000				
		ЛХБ30-4	30	104	1720
		ЛТБ30-4	30	104	1720
		ЛДЦ40-4	40	103	2100
		ЛД40-4	40	103	2340

---

Для приближенных расчетов применяют *метод удельной мощности* и определяют требуемое количество  $n$  ламп принятой мощности  $P_{л}$  для освещения помещения площадью  $S_{п}$  :

$$n_{л} = S_{п} P_{у} / P_{л}$$

где  $P_{у}$  удельная мощность освещения.

Для помещений офисов и конструкторских бюро принимается в пределах 18...26 Вт / м<sup>2</sup>.

## 2 Характеристики шума

---

- ▣ *Шум* – это совокупность звуков различной силы и частоты (высоты), беспорядочно изменяющихся во времени.
- ▣ *Амплитуда колебаний* определяет давление и силу звучания: чем она больше, тем больше звуковое давление и громче звук.
- ▣ *Частота колебаний* влияет на слуховое восприятие и определяет высоту звучания.

---

Физиологической особенностью восприятия частотного состава звуков является то, что ухо человека реагирует не на абсолютный, а на относительный прирост частот: увеличение частоты колебаний вдвое воспринимается как повышение высоты звучания на определенную величину, называемую октавой.

# Логарифмические величины

---

*Уровень интенсивности звука:*

$$L_i = 10 \lg (I/I_0),$$

*Уровень звукового давления:*

$$L = 20 \lg (p/p_0),$$

где

$I$  и  $I_0$  — соответственно фактическое и пороговое значения интенсивности звука, Вт/м<sup>2</sup>:  $I_0 = 10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup> при эталонной частоте  $f_э = 1000$  Гц;

$p$  и  $p_0$  — соответственно фактическое и пороговое звуковое давление, Па:  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па при  $f_э = 1000$  Гц.

# Классификация

**1 По частоте** различают шум низкочастотный (до 300 Гц), среднечастотный (от 300 до 800 Гц) и высокочастотный (более 800 Гц).

---

**2 По характеру спектра** шум бывает:

- *широкополосный* — имеет непрерывный спектр шириной более одной октавы;
- *тональный* — характеризуется неравномерным распределением звуковой энергии с преобладанием большей ее части в области одной-двух октав.

**3 По времени действия** различают следующие виды шума:

- *постоянный* — изменяется в течение рабочей смены не более чем на 5 дБА в ту или иную сторону от среднего уровня;
- *непостоянный* — уровень его звукового давления за рабочую смену может меняться на 5 дБА и более в любую сторону от среднего уровня.

**Непостоянный шум**, в свою очередь, можно подразделить на:

- *колеблющийся* — с плавным изменением уровня звука во времени;
- *прерывистый* — характеризуется ступенчатым изменением уровня звукового давления на более чем 5 дБА при длительности интервалов с постоянным уровнем давления звука не менее 1 с;
- *импульсный* — состоит из одного или нескольких звуковых сигналов, продолжительность каждого из которых менее 1 с.

Расположение рабочих мест	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со средними геометрическими частотами, Гц									Уровень звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
В помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, лабораториях для теоретических работ и обработки данных	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
В помещениях управленческого аппарата, рабочих комнатах конторских помещений, лабораториях	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
В помещениях диспетчерской службы, кабинетах, помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, машинописных бюро, на участках точной сборки, телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, залах обработки информации на вычислительных машинах	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
За пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

# 3 Защита от шума

---

- внедрение автоматического и дистанционного управления оборудованием;
- рациональное планирование помещений;
- изменение технологии с заменой оборудования на менее шумное (например, замена клепки сваркой, штамповки прессованием);
- повышение точности изготовления деталей (достигается снижение уровня звука на 5...10 дБА) и балансировки вращающихся деталей, замена цепных передач ременными, подшипников качения подшипниками скольжения (приводит к уменьшению уровня звука на 10...15 дБА);

- 
- экранирование или использование звукоизолирующих кожухов (капотов), в которых часть звуковой энергии поглощается, часть отражается, а часть проходит беспрепятственно;
  - изменение направления шума, например, ориентированием воздухозаборных и выпускных отверстий систем механической вентиляции и компрессорных установок в сторону от рабочих мест;
  - отделка стен звукопоглощающими материалами (войлоком, минеральной ватой, перфорированным картоном и т. п.), в которых звуковая энергия за счет вязкого трения в узких порах преобразуется в тепловую. При этом следует учитывать частотные характеристики шума, так как коэффициент звукопоглощения таких материалов на различных частотах неодинаков.