

# ЛЕКЦИЯ 3

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МИКРОКЛИМАТ И ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

- 1. Характеристика системы «микроклимат – человек»*
- 2. Оптимальные и допустимые микроклиматические условия*
- 3. Обоснование системы отопления. Определение характеристик систем вентиляции и кондиционирования*

# 1 Характеристика системы «микроклимат – человек»

- Относительная влажность воздуха - количество воды, которое содержится в воздухе при данной температуре по сравнению с максимально возможным содержанием при этой же температуре.

$$\varphi = (D/D_0) \cdot 100 \%$$

*Теплопроводность* представляет собой перенос тепла вследствие беспорядочного (теплового) движения микрочастиц (атомов, молекул или электронов), непосредственно соприкасающихся друг с другом.

- *Конвекцией* называется перенос тепла вследствие движения и перемешивания макроскопических объемов газа или жидкости.
- *Тепловое излучение* - это процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волны, обусловленный тепловым движением атомов или молекул излучающего тела.

# Терморегуляция

- Способность человеческого организма к поддержанию постоянной температуры ( $36,6^{\circ}\text{C}$ )
- Достигается путём отвода выделяемого организмом тепла в процессе жизнедеятельности в окружающую среду

# Теплопередача

- в результате теплопроводности через одежду ( $Q_T$ );
- конвекции тела ( $Q_K$ );
- излучения на окружающие поверхности ( $Q_{И}$ );
- испарения влаги с поверхности кожи ( $Q_{исп}$ );
- за счет нагрева выдыхаемого воздуха ( $Q_{ВВ}$ ).

# Уравнение *теплового* *баланса*

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{Т}} + Q_{\text{К}} + Q_{\text{И}} + Q_{\text{ИСП}} + Q_{\text{ВВ}}$$

Вклад перечисленных выше путей передачи тепла непостоянен и зависит от параметров микроклимата в производственном помещении, а также от температуры окружающих человека поверхностей (стен, потолка, оборудования и др.).

## 2 Оптимальные и допустимые микроклиматические условия

*Факторы, влияющие на микроклимат*

- *нерегулируемые* (комплекс климатообразующих факторов данной местности)
- *регулируемые* (особенности и качество строительства зданий и сооружений, интенсивность теплового излучения от нагревательных приборов, кратность воздухообмена, количество людей в помещении и др.).

# Параметры микроклимата по ГОСТу 12.1.005

Параметр	Величина параметра	
	Оптимальная	Допустимая
Температура воздуха, °С	16 – 18	13 – 19
Относительная влажность воздуха, %	40 – 60	Не более 75
Скорость движения воздуха, м/с	Не более 0,3	Не более 0,5



### 3 Обоснование системы отопления. Определение характеристик систем вентиляции и кондиционирования

Расчет по методу теплового баланса.

Теплота, выделяемая батареей системы отопления в окружающую среду

$$Q_{\text{Бат}} = m \cdot c_{\text{ТН}} (T_{\text{ТН}} - T_{\text{ОС}}),$$

где  $m$  – масса теплоносителя (горячей воды);

$m = v \cdot t$ ,  $v$  – скорость расхода,  $t$  – длительность подачи;

$T_{\text{ТН}}$  и  $T_{\text{ОС}}$  - соответственно температура теплоносителя и окружающей среды.

Количество теплоты, необходимой для прогрева помещения от наружной  $T_{нар}$  до требуемой температуры  $T_{тр}$

$$Q_{Бат} = (\rho_{возд} V_{пом} c_{р\,возд} + \rho_{стен} V_{ст} c_{ТН}) * (T_{тр} - T_{нар}).$$

С учетом потерь ( $k_{пот}$ ) определим время  $t$  достижения теплового равновесия в помещении

$$t = Q_{пом} / (k_{пот} \cdot v \cdot c_{ТН} (T_{ТН} - T_{тр}))$$

Расчет по мощности конвективного и теплопроводного потоков.

Мощность, передаваемая батареей с учетом конвективного и теплопроводного потоков по закону Ньютона

$$N_{\text{Бат}} = N_{\text{к}} + N_{\text{Теп}} = (\alpha_{\text{к}} + \alpha_{\text{т}}) \cdot F_{\text{эф}} \cdot (T_{\text{ТН}} - T_{\text{нар}}),$$

где  $\alpha_{\text{к}}$ ,  $\alpha_{\text{т}}$  – коэффициенты передачи путем конвекции и теплопроводности, Вт/(м<sup>2</sup>К);

$F_{\text{эф}}$  – эффективная площадь батареи.

# Характеристики систем вентиляции и кондиционирования :

- производительность по воздуху, по холоду и по теплу,
- кратность воздухообмена
- косвенный показатель – время работы системы для достижения требуемого эффекта.

Масса приточного воздуха  $M_{пр}$ ,  
поданного для ассимиляции тепла,  
выделяемого в помещении в течение 1  
часа

$$M_{пр} = Q_{пом} / (c_p \cdot (T_{вн} - T_{прит})) .$$