

Безопасность жизнедеятельности

Электронный курс лекций

Глава 2

**Опасности, угрожающие человеку.
Средства защиты**

2.1. Микроклимат

Микроклимат оценивают сочетанием четырёх факторов:

1. Температура воздуха $t_{\text{в}}, ^\circ\text{C}$.
2. Скорость движения воздуха $V_{\text{в}}, \text{м/с}$.
3. Относительная влажность $\varphi, \%$.
4. Радиационная температура излучающих стен $t_{\text{рад}}, ^\circ\text{C}$.

Организм человека постоянно находится в состоянии теплообмена с окружающей средой.

Вследствие белкового, углеводного и жирового обмена в организме вырабатывается тепло (теплопродукция) $Q_{\text{т}}$, количество которого зависит от рода деятельности и интенсивности выполняемой работы. Это тепло для спокойного состояния человека составляет 80 - 100 Вт.

Отдача тепла от тела человека

Теплопродукция организма отдаётся в окружающую среду посредством **конвекции**, **излучением** тепла и **испарением** влаги с поверхности кожи.

Тепло, передающееся **конвекцией** Q_k (Вт) определяется:

$$Q_k = \alpha F (t_m - t_v),$$

где α - коэффициент теплоотдачи, который зависит от скорости движения воздуха, Вт/(м²*град.); F - площадь поверхности тела, м²; t_m , t_v - температура тела и воздуха.

Конвективная отдача тепла зависит от скорости движения и температуры воздуха.

Отдача тепла **излучением** $Q_{\text{изл.}}$ (Вт) происходит, если температура тела больше температуры стен.

Отдача тепла от тела человека (продолжение)

Теплоотдача за счёт **испарения** влаги $Q_{\text{исп.}}$ (Вт) с поверхности кожи зависит от влажности воздуха, а для открытых участков тела ещё и от скорости его движения.

Абсолютная влажность воздуха (A , г/кг) - это количество водяного пара, содержащегося в 1кг воздуха при данной температуре и давлении.

Максимальная влажность (F , г/кг) - это количество водяного пара, которое может содержаться в 1кг воздухе при тех же условиях.

Относительная влажность φ определяется:

$$\varphi = \frac{A}{F} 100, \%$$

Уравнение теплового комфорта

Нормальные для определённого вида деятельности теплоощущения человека характеризуются уравнением теплового комфорта:

$$Q_T = Q_K + Q_{\text{изл.}} + Q_{\text{исп.}}$$

В организме человека имеется психофизиологическая система **терморегуляции**, позволяющая ему адаптироваться к изменениям климатических факторов и поддерживать нормальную постоянную температуру тела. Терморегуляция осуществляется двумя процессами: выработкой тепла и теплоотдачей, течение которых регулируется ЦНС. При нарушении этого уравнения возможно ухудшение самочувствия, переохлаждение или перегрев организма.

Гипотермия

Гипотермия (переохлаждение) начинается, когда теплопотери становятся больше теплопродукции организма, а система терморегуляции не справляется с этими изменениями.

$$(Q_k + Q_{изл.} + Q_{исп.}) > Q_m$$

Нарушается кровоснабжение, что вызывает такие простудные заболевания, как невриты, радикулиты, заболевания верхних дыхательных путей.

В результате гипотермии наблюдается отклонение от нормального поведения, а затем апатия, усталость, ложное ощущение благополучия, замедленные движения, угнетение психики, а в тяжёлых случаях - потеря сознания и летальный исход.

Гипертермия

Гипертермия (перегрев) наблюдается при нарушении уравнения теплового комфорта, когда внешняя теплота $Q_{в.т}$ суммируется с теплопродукцией организма, и эта сумма превышает величину теплопотерь.

$$(Q_m + Q_{в.т}) > (Q_k + Q_{изл.} + Q_{исп.})$$

При гипертермии возникает головная боль, учащённый пульс, снижение артериального давления, поверхностное дыхание, тошнота. При тяжёлом поражении возможна потеря сознания. Эти симптомы характерны для теплового и для солнечного удара.

Повышенная влажность воздуха более 75% ускоряет развитие гипертермии и гипотермии.

Нормирование микроклимата

Климатические факторы действуют на человека комплексно. В то же время установлены комфортные значения для каждого фактора:

Температура воздуха 20 - 23 °С.

Относительная влажность 40 - 60 %.

Скорость движения воздуха для лёгкой работы 0,2 - 0,4 м/с.

Для производственных помещений факторы микроклимата (t_v , V_v , ϕ) нормируют как оптимальные и допустимые в зависимости от периода года (тёплый, холодный) и от категории работы по степени тяжести (лёгкая, средней тяжести и тяжёлая). Для трудовых помещений в тёплый период года (система вентиляции) нормируют скорость движения воздуха и перепад внутренней и наружной температуры.