

Микроклимат помещений

**Механизмы теплообмена
между человеком и
окружающей средой**

Характеристика теплового самочувствия человека

- Тепловой баланс $Q_{\text{тв}}=Q_{\text{то}}$, когда тепловыделения (организма человека полностью отдаются окружающей среде.
- Превышение тепловыделения организма над теплоотдачей в окружающую среду ($Q_{\text{тв}}>Q_{\text{то}}$) - нагрев организма.
- Превышение теплоотдачи над тепловыделением ($Q_{\text{тв}}<Q_{\text{то}}$) - охлаждение организма.

Параметры микроклимата определяющие теплообмен между организмом человека и окружающей средой

- **температура окружающей среды (t_{oc});**
- **скорость движения воздуха (V_v);**
- **влажность (относительная) воздуха (ϕ_v).**

Механизмы передачи теплоты от одного предмета к другому

- Теплопроводность;
- Конвективный теплообмен;
- Излучение;
- Испарение;
- С выдыхаемым воздухом.

Передача теплоты за счет ***теплопроводности (Q_t)***

Теплота может передаваться только от тела с более высокой температурой к телу с менее высокой температурой. Интенсивность отдачи теплоты зависит от разности температур тел.

Таким образом, регулировать теплообмен человека с окружающей можно за счет температуры окружающей среды и выбора одежды с различными теплоизолирующими свойствами.

Передача теплоты за счет ***конвективного теплообмена (Q_k)***

- Воздух, находящийся вблизи от теплого предмета нагревается. Нагретый воздух имеет меньшую плотность, и как более легкий поднимается вверх, а его место занимает более холодный воздух окружающей среды. Явление обмена порций воздуха за счет разности плотностей теплого и холодного воздуха называется *естественной конвекцией*.
- Если теплый предмет обдувать холодным воздухом, то процесс замены более теплых слоев воздуха у предмета на более холодные ускоряется. Интенсивность отдачи тепла от предмета окружающему воздуху возрастет. Это явление называется *вынужденной конвекцией*.
Таким образом, регулировать теплообмен между человеком и окружающей средой можно изменением скорости движения воздуха.

Механизм передачи теплоты за счет испарения

Если человек потеет, на его коже появляются капельки воды, которые испаряются, и вода из жидкого состояния переходит в парообразное. Этот процесс сопровождается затратами энергии ($Q_{\text{и}}$) на испарение и в результате охлаждением организма. Чем выше температура, тем выше интенсивность испарения, чем выше влажность воздуха, тем меньше интенсивность испарения. Интенсивность испарения возрастает при увеличении скорости движения воздуха.

Механизм отдачи теплоты с теплотой выдыхаемого воздуха

В процессе дыхания воздух окружающей среды, попадая в легкие человека, нагревается и одновременно насыщается водяными парами. Таким образом, теплота выводится из организма человека с выдыхаемым воздухом(Q_v).

Механизм теплообмена за счет излучения ($Q_{из}$)

Тепловая энергия, превращаясь на поверхности горячего тела в лучистую (электромагнитную волну) - инфракрасное излучение, передается на другую -холодную поверхность, где вновь превращается в тепловую. Лучистый поток тем больше, чем больше разница температур человека и окружающих предметов.

Отсутствие напряженности системы терморегуляции человека

- Составляющие процесса теплоотдачи находятся примерно в следующих пределах: $Q_k + Q_t \approx 30\%$; $Q_{из} \approx 45\%$; $Q_{ис} \approx 20\%$; $Q_v \approx 5\%$.

Влияние климатических условий на самочувствие человека

- Понижение температуры окружающего воздуха приводит к повышению разности температур между телом человека и окружающей средой, а следовательно к увеличению теплоотдачи от организма за счет теплопроводности, конвекции и излучения. При переохлаждении организма человека уменьшается функциональная деятельность органов человека, скорость биохимических процессов, снижается внимание, затормаживается умственная деятельность и, в конечном счете, снижается активность и работоспособность человека.
Гипотермия - дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха возрастают, нарушается обмен веществ. Появляется мышечная дрожь, при которой никакой работы не совершается, а вся энергия превращается в теплоту. Могут возникнуть холодовые травмы и даже наступить смерть.

Влияние климатических условий на самочувствие человека

- Высокая температура в сочетании с высокой влажностью оказывает изнуряющее воздействие на организм, человек не способен выполнять не только тяжелую физическую, но даже длительное время легкую работу. Эффективность всех видов умственного труда также резко снижается.
- При небольшой влажности и особенно при высокой температуре окружающего воздуха из-за интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек наблюдается их пересыхание, растрескивание, а затем и загрязнение болезнетворными микроорганизмами. С потом из организма человека выводятся вода и соли, их потеря ведет к сгущению крови и нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы. Обезвоживание организма влечет за собой нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения. Сильное обезвоживание (на 15...20%) может привести к смертельному исходу. При высокой температуре и недостатке воды в организме усиленно расходуются углеводы, жиры, разрушаются белки. **Гипертермия**-состоянии, при котором температура тела поднимается до 38 и более. Следствием гипертермии может являться тепловой удар, при котором наблюдается головная боль, общая слабость, головокружение, тошнота, рвота. При этом пульс и дыхание учащаются, появляется бледность, синюшность, расширяются зрачки, могут появляться судороги и произойти потеря сознания.

Терморегуляция организма человека

- **Терморегуляция биохимическим путем** состоит в изменении интенсивности окислительных процессов, происходящих в организме человека. Внешним проявлением биохимических регулирующих процессов является мышечная дрожь, которая, как уже говорилось, возникает при переохлаждении организма и повышает тепловыделения в организме.
- **Терморегуляция изменением интенсивности кровообращения** заключается в способности организма регулировать объем подаваемой крови, которую в данном случае можно рассматривать как переносчик тепла от внутренних органов к поверхности тела человека.
- **Терморегуляция изменением интенсивности выделения пота** заключается в изменении теплоотдачи за счет испарения.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата

Нормируются оптимальные и допустимые параметры микроклимата - температура, относительная влажность и скорость движения воздуха.

(ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.2.4.584-96).

При нормировании различают теплый и холодный период года. **Теплый период года** характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$; **холодный период года** - равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже.

Оптимальные параметры микроклимата:

Период года	Категория работы	Температура, 0С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а 16 III	22...24 21...23 16...18	40...60	0,1 0,1 0,3
Теплый	1а 16 III	23...25 22...24 18...20	40...60	0,1 0,2 0,4

