



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАПАДНЫЙ
ФИЛИАЛ**

**Тема: «Теплообмен человека с
окружающей средой»**

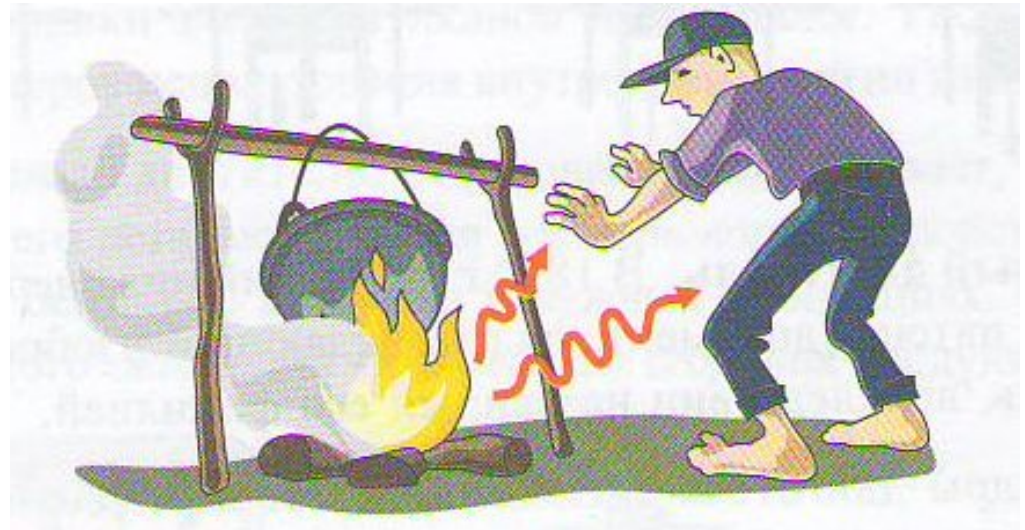
**Выполнила:
Доронина Ю.А.
Студентка 6 ТЕХ группы**

Содержание:

- 1. Теплообмен**
- 2. Тепловое самочувствие**
- 3. Гигиеническое
нормирование параметров
микроклимата**
- 4. Оптимальные показатели
микроклимата на рабочих
местах**
- 5. Терморегуляция организма
человека**
- 6. Гипертермия**
- 7. Гипотермия**

1. Теплообмен

Теплообмен — это самопроизвольный (т. е. совершаемый без принуждения) процесс передачи теплоты, происходящий между телами с разной температурой



Жизнедеятельность человека сопровождается непрерывным выделением теплоты в окружающую среду. Её количество зависит от степени физического напряжения и составляет от 85 (в состоянии покоя) до 500 Вт (при тяжёлой работе). Чтобы физиологические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду.





2. Тепловое самочувствие

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия зависят от **теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий вентиляции и отопления.** Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимается окружающей средой. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием жарко. В противном случае – холодно.



Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется конвекцией в результате омывания тела воздухом, теплопроводностью, излучением на окружающие предметы и в процессе тепломассообмена при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Нормальное самочувствие человека реализуется при соблюдении равенства:

$$Q_m = Q_k + Q_p + Q_{tm}, \text{ где}$$

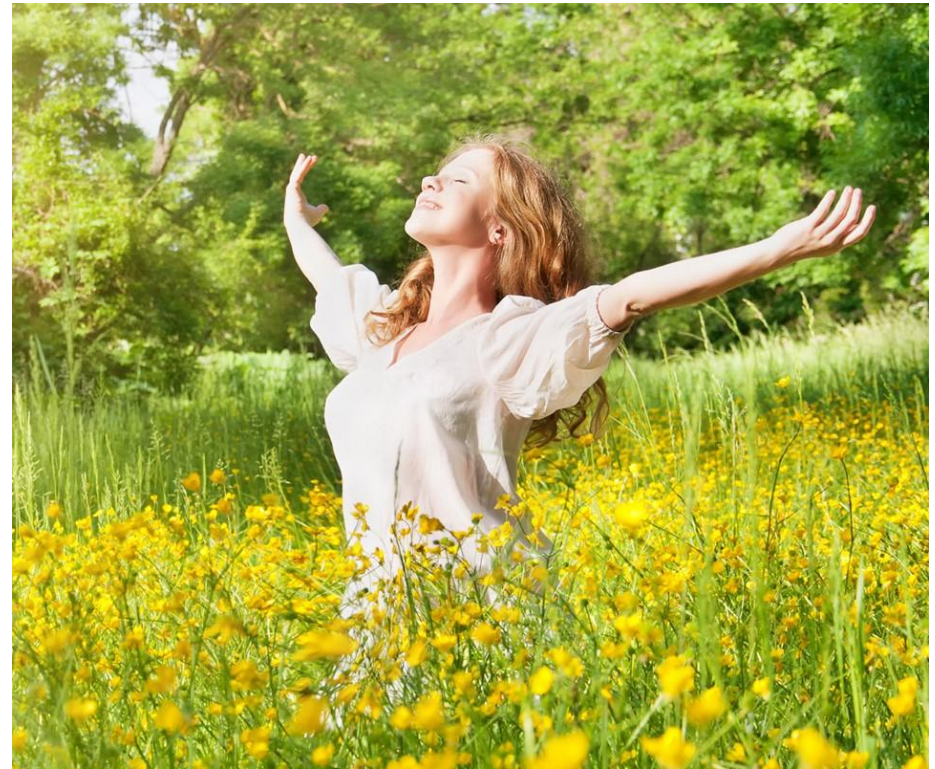
Q_k – конвекция

Q_p – излучение на окружающие поверхности

Q_{tm} - тепломассообмен



Излучение теплоты происходит в направлении окружающих человека поверхностей, имеющих более низкую температуру, чем температура поверхности одежды и открытых частей тела человека. При высоких температурах (свыше 30 градусов) теплоотдача излучением полностью прекращается, а при более высоких температурах теплоотдача излучением идёт в обратном направлении – от горячих поверхностей к человеку.



Тепловое самочувствие человека зависит от температуры среды, подвижности и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физической нагрузки. Параметры – температура, скорость движения воздуха, относительная влажность и атмосферное давление окружающего воздуха – получили название **параметров микроклимата**.



3. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата

Нормативные параметры производственного микроклимата установлены ГОСТ 12.1.005-88, а также СанПиН 2.2.4. 584-96.

Этими нормами регламентировали параметры микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производственной работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

4. Оптимальные показатели микроклимата на рабочих местах

Оптимальные микроклиматические условия – это сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизма терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – это сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека может вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающееся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических возможностей.

К лёгким работам (категория I) относятся работы, выполняемые сидя или стоя, не требующие систематического физического напряжения. Лёгкие работы подразделяют на категорию Ia (затраты энергии до 139 Вт) и категорию Ib (140-174 Вт).

К работам средней тяжести (категория II) относят работы с затратой энергии 175-232 (категория IIa) и 233-290 Вт (категория IIб)

Тяжелые работы (III категория) характеризуются затратами энергии свыше 290 Вт (более 250 ккал/ч), связанные с постоянными передвижением, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.





Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, в градусах Цельсия	Температура поверхности	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22...24	21...25	60...40	0,1
	Iб (140-174)	21...23	20...18	60...40	0,1
	IIa (175-232)	19...21	18...22	60...40	0,2
	IIб (233-290)	17...19	16...20	60...40	0,2
	III (более 290)	16...18	15...19	60...40	0,3
Тёплый	Ia (до 139)	23...25	22...26	60...40	0,1
	Iб (140-174)	22...24	21...25	60...40	0,1
	IIa (175-232)	20...22	19...23	60...40	0,2
	IIб (233-290)	19...21	18...22	60...40	0,2
	III (более 290)	18...20	17...21	60...40	0,3

5. Терморегуляция

Терморегуляция — это способность живых организмов поддерживать температуру тела в определённых границах, даже если температура внешней среды сильно отличается. Терморегуляция осуществляется в основном тремя способами: биохимическим путём, путём изменения интенсивности кровообращения и потовыделения. Терморегуляция биохимическим путём, называемая химической терморегуляцией, заключается в изменении теплопродукции в организме за счёт регулирования скорости окислительных реакций. Изменение интенсивности кровообращения и потовыделения изменяет отдачу теплоты в окружающую среду и поэтому называется физической терморегуляцией.



При дискомфортном микроклимате наблюдается напряжение процессов терморегуляции. При изменениях микроклимата, выходящих за границы приспособительных физиологических колебаний, дискомфорт проявляется в виде изменения самочувствия. Появляется апатия, шум в ушах, мерцание перед глазами, тошнота, помрачение сознания, повышение температуры тела, судороги и другие симптомы.

Рекомендуемые нормами параметры микроклимата должны обеспечить в процессе терморегуляции такое соотношение физиологических и физико-химических процессов при котором поддерживалось бы устойчивое тепловое состояние в течение длительного времени, без снижения работоспособности человека.



Оптимальный обмен веществ в организме и соответственно максимальная производительность деятельности имеют место, если составляющие процесса теплоотдачи находятся в следующих пределах: $Q_k \sim 30\%$, $Q_p \sim 50\%$, $Q_{tm} \sim 20\%$. Такой баланс характеризует отсутствие напряжённости системы терморегуляции.

При температуре воздуха свыше 25 градусов Цельсия работоспособность человека начинает падать. Также, чем больше относительная влажность воздуха, тем меньше испаряется пота и тем быстрее наступает перегрев организма. При повышении влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова, это очень изнуряет организм и не обеспечивает нужную теплоотдачу. Вместе с потом человек теряет значительное количество минеральных солей, микроэлементов и водорастворимых витаминов (С, В1, В2).





6. Гипертермия



Длительное воздействие повышенной температуры особенно в сочетании с повышенной влажностью может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня – **гипертермии** – состоянию, при котором температура тела поднимается до +38+39 градусов Цельсия.

При гипертермии и как следствие тепловом ударе наблюдаются головная боль, головокружение, общая слабость, искажение цветного восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, обильное потовыделение, пульс и дыхание учащены. При этом наблюдается бледность, синюшность, зрачки расширены, временами возникают судороги, потеря сознания.

В горячих цехах промышленных предприятий большинство технологических процессов протекает при температурах, значительно превышающих температуру воздуха окружающей среды. Нагретые поверхности излучают в пространство потоки лучистой энергии. Инфракрасные лучи оказывают на организм человека в основном тепловое действие, при этом наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем. Лучи могут вызывать ожоги кожи и глаз.

7. Гипотермия

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма – гипотермии.



В начальный период воздействия умеренного холода наблюдается уменьшение частоты дыхания, увеличение объёма вдоха. Постепенно появляется мышечная дрожь, при ней не совершается внешняя работа, а вся энергия превращается в теплоту, может в течение некоторого времени задерживать снижение температуры внутренних органов. Результатом действия низких температур являются холодовые травмы.





РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ

Спасибо за
внимание!