

Глава 1.

СОВРЕМЕННЫЙ МИР ОПАСНОСТЕЙ (НОКСОСФЕРА)

Опасности:

1. Естественные и естественно-техногенные опасности
2. Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности
3. Техногенные опасности

1. Естественные и естественно-техногенные опасности:

Естественные опасности возникают при изменении абиотических факторов биосферы и при стихийных природных явлениях.

1.1. Взаимодействие человека с окр. средой

1.2. Повседневные естественные опасности

1.3. Опасности стихийных явлений

1.1. Взаимодействие человека с окр. средой

Жизнь человека на урбанизированной территории неразрывно связана со следующими этапами деятельности:

- труд,
- пребывание в городской среде,
- использование средств транспорта,
- пребывание в сфере быта,
- активный и пассивный отдых.

1.1. Взаимодействие человека с окр. средой

- Энергообмен человека.***
- Теплообразование и температура тела человека.***
- Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека.***

Энергообмен человека.

- Совершение всех видов деятельности организма осуществляется за счет потребляемой им химической энергии, содержащейся в биологическом «топливе» — пище.
- ***Обмен веществ*** - совокупность всех химических реакций в организме, необходимых для обеспечения его веществом и энергией.

Энергообмен человека:

- 1. Основной обмен** - характеризуется величиной всех затрат энергии в организме при полном мышечном покое, в стандартных условиях (при комфортной температуре окружающей среды, спустя 12...16 ч после приема пищи, в положении лежа).

Эта энергия тратится только на поддержание жизни в теле человека. Любое отклонение от этих условий вызывает изменение интенсивности основного обмена:

- Прием пищи - возрастает на 10...30%,
 - Повышение температуры тела на 1°C - возрастает в среднем на 5%.
 - Основной обмен зависит также от эмоционального состояния человека, его пола и возраста.
- 2. Обмен при различных видах деятельности.**

Энергообмен человека

Затраты энергии при мышечной работе зависят от ее напряженности и продолжительности.

Расход энергии (Вт) при различных видах деятельности:

- Сон 67,5...71,1
- Легкая сидячая работа 116,4...125
- Легкая физическая работа 408,3...583,3
- Тяжелая физическая работа 583,3...875

Энергообмен человека

При интенсивной интеллектуальной работе потребности мозга в энергии составляют 15...20 % основного обмена.

Суточные энергозатраты (МДж) зависят от вида деятельности человека:

- Работники умственного труда 10,5...11,7
- Работники механизированного труда и сферы обслуживания 11,3...12,5
- Работники, выполняющие работу средней тяжести 12,5...15,5
- Работники, выполняющие тяжелую работу 16,3...18

Закон минимума Ю. Либиха (1840 г.):

«Выносливость организма определяется слабым звеном в цепи его потребностей; его жизненные возможности лимитируются факторами, количество и качество которых близко к необходимому организму минимуму. Дальнейшее снижение или ухудшение этих факторов ведет организм к гибели»

Теплообразование и температура тела человека

Тепломассообмен тела человека с окружающей средой – процесс, в результате которого отводится вырабатываемая организмом теплота $Q_{\text{выр}}$, а температура тела поддерживается на определенном уровне, обеспечивающим нормальное протекание обменных реакций в организме человека.

Теплообразование и температура тела человека

- Жизнедеятельность организма человека возможна лишь при температуре тела не ниже $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и не выше $+43\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Значительная часть энергии, высвобождающейся при окислительно-восстановительном распаде пищи, трансформируется в теплоту, но основное количество теплоты (65 - 70 %) вырабатывается в мышцах тела человека. При интенсивной мышечной работе количество выделяемой в мышцах теплоты повышается до 90 % от общей теплопродукции тела человека.

Теплообразование и температура тела человека

Количество теплоты (Вт), выделяющейся в теле человека при различных физических нагрузках и температуре воздуха в помещении:

Интенсивность работы	Температура воздуха в помещении, °С					
	10	15	20	25	30	35
Состояние покоя	163	145	116	93	93	93
Легкая работа	180	157	151	145	145	145
Работа средней тяжести	215	210	204	198	198	198
Тяжелая работа	291	291	291	291	291	291

Теплообразование и температура тела человека

Теплообмен осуществляется:

1. через кожные покровы
2. в процессе дыхания за счет нагрева вдыхаемого в легкие воздуха и испарения воды с их поверхности

Теплообразование и температура тела человека

Механизмы теплообмена:

- Радиационный (лучистый)
- Конвективный
- Транспирационный (посредством испарения влаги)

Количество отводимой в окружающую среду теплоты:

$$Q_{отв} = Q_k + Q_r + Q_{\Pi} + Q_{Д}$$

Где $Q_k, Q_r, Q_{\Pi}, Q_{Д}$ - количество теплоты, отводимой за счет конвекции, радиации (излучения), испарения пота и дыхания соответственно, Вт.

Теплообразование и температура тела человека

- Конвективный теплообмен определяется законом Ньютона:

$$Q_k = \alpha_k F_{\text{э}} (T_k - T_{\text{ос}})$$

- где α_k — коэффициент теплоотдачи конвекцией при нормальной температуре (4,06 Вт/м² • °С); T_k — температура кожи тела человека (зимой среднее значение температуры кожи около 27,7 °С, летом около 31,5 °С); $T_{\text{ос}}$ — температура окружающей воздушной среды, °С; $F_{\text{э}}$ — площадь эффективной поверхности тела человека (для практических расчетов эту площадь принимают равной 1,8 м²).
- Интенсивность и направление конвективного теплообмена тела человека с окружающей средой определяется в основном температурой $T_{\text{ос}}$ и подвижностью окружающего воздуха W

Теплообразование и температура тела человека

- Радиационный теплообмен описывается обобщенным законом Стефана—Больцмана:

$$Q_{\text{р}} = C_{\text{пр}} F_{\text{к}} \Psi \left[(T / 100)^4 - (T_{\text{он}} / 100)^4 \right]$$

где $C_{\text{пр}}$ — приведенный коэффициент излучения, для практических расчетов $C_{\text{пр}} = 4,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{-К}^4)$; $F_{\text{к}}$ — площадь поверхности кожи, излучающей лучистый поток, м^2 ; Ψ — коэффициент облучаемости, зависящий от расположения и размеров поверхностей и показывающий долю лучистого потока, излучаемого поверхностью пламени (на практике применяется равным единице); $T_{\text{к}}$ — средняя температура кожи, К ; $T_{\text{он}}$ — средняя температура окружающих поверхностей, К .

Теплообразование и температура тела человека

- Количество теплоты, отдаваемое телом человека в окружающую среду при испарении пота, определяется уравнением:

$$Q_{\Pi} = \Pi r$$

- где M_{Π} — масса испарившегося пота, г/с; r — скрытая теплота испарения пота, Дж/г (для воды $r = 2450$ Дж/г).

Количество пота (г/ч), выделяемого телом человека при различных физических нагрузках и температуре воздуха в помещении

Интенсивность работы	Температура воздуха в помещении, °С					
	10	15	20	25	30	35
Состояние покоя	30	40	40	50	75	115
Легкая работа	40	55	75	115	150	200
Работа средней тяжести	70	110	140	185	230	280
Тяжелая работа	135	185	240	295	355	415

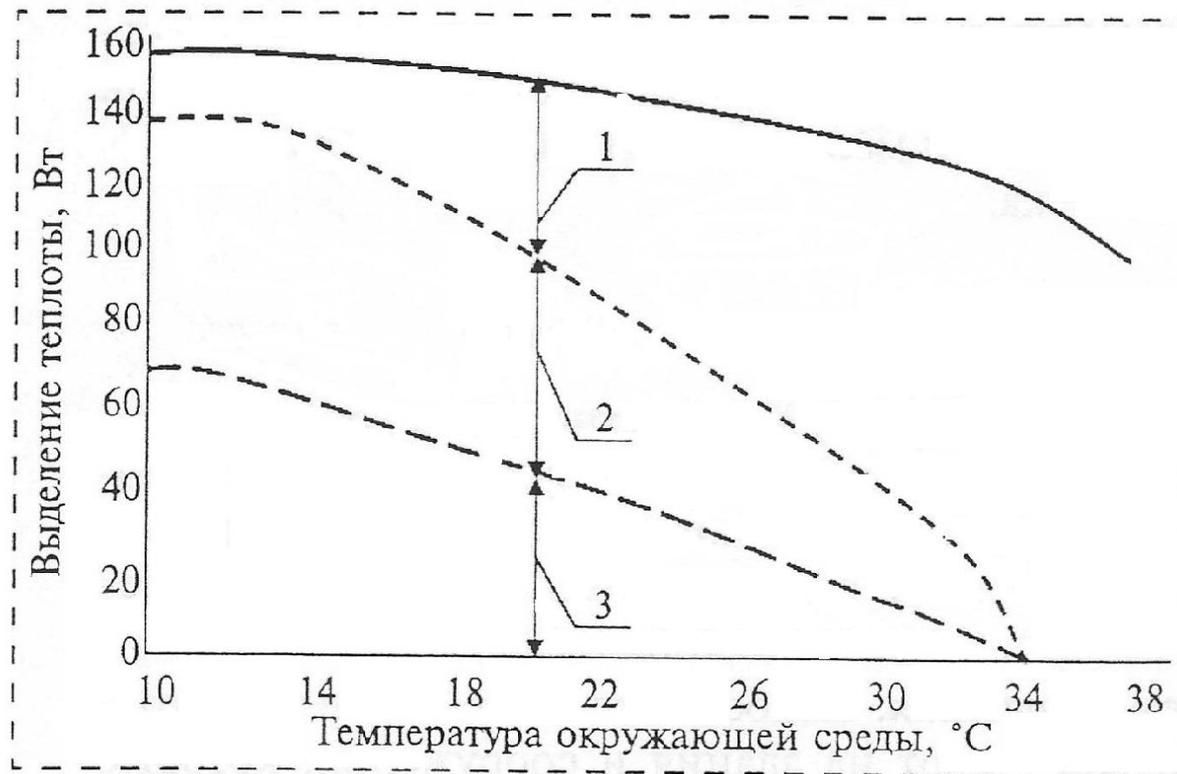
Теплообразование и температура тела человека

- В процессе дыхания окружающий воздух, попадая в легкие человека, нагревается и одновременно насыщается водяными парами. В технических расчетах можно принять, что выдыхаемый воздух имеет температуру 37°C . Количество теплоты, расходуемой на нагревание вдыхаемого воздуха, определяется по формуле:

$$Q_D = V_{lv} \rho_{vd} C_p (T_{vйд} - T_{vd})$$

- где Vm — объем воздуха, вдыхаемого человеком в единицу времени, «легочная вентиляция», $\text{м}^3/\text{с}$; ρ_{vd} — плотность вдыхаемого воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; C_p — удельная теплоемкость вдыхаемого воздуха, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$; $T_{vйд}$ — температура выдыхаемого воздуха, $^{\circ}\text{C}$; T_{vd} — температура вдыхаемого воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Теплообразование и температура тела человека



- Рис.1.1. Показатели выделения теплоты телом человека, находящегося в спокойном состоянии в зависимости от температуры окр. среды: 1 – теплота, выделяемая при испарении пота, 2 – теплота, выделяемая путем конвекции, 3 – теплота, выделяемая излучением

Теплообразование и температура тела человека

- **Тепловой комфорт** - нормальное тепловое состояние организма человека, наблюдается при условии, когда вся вырабатываемая организмом теплота передается телом окружающей среде:

$$Q_{\text{выр}} = Q_{\text{отв}}$$

- При $Q_{\text{выр}} > Q_{\text{отв}}$ теплота накапливается в теле человека, его температура повышается и человеку «жарко»,
- При $Q_{\text{выр}} < Q_{\text{отв}}$ возникает дефицит теплоты в теле человека, его температура падает и человеку «холодно».

Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека

на самочувствие человека

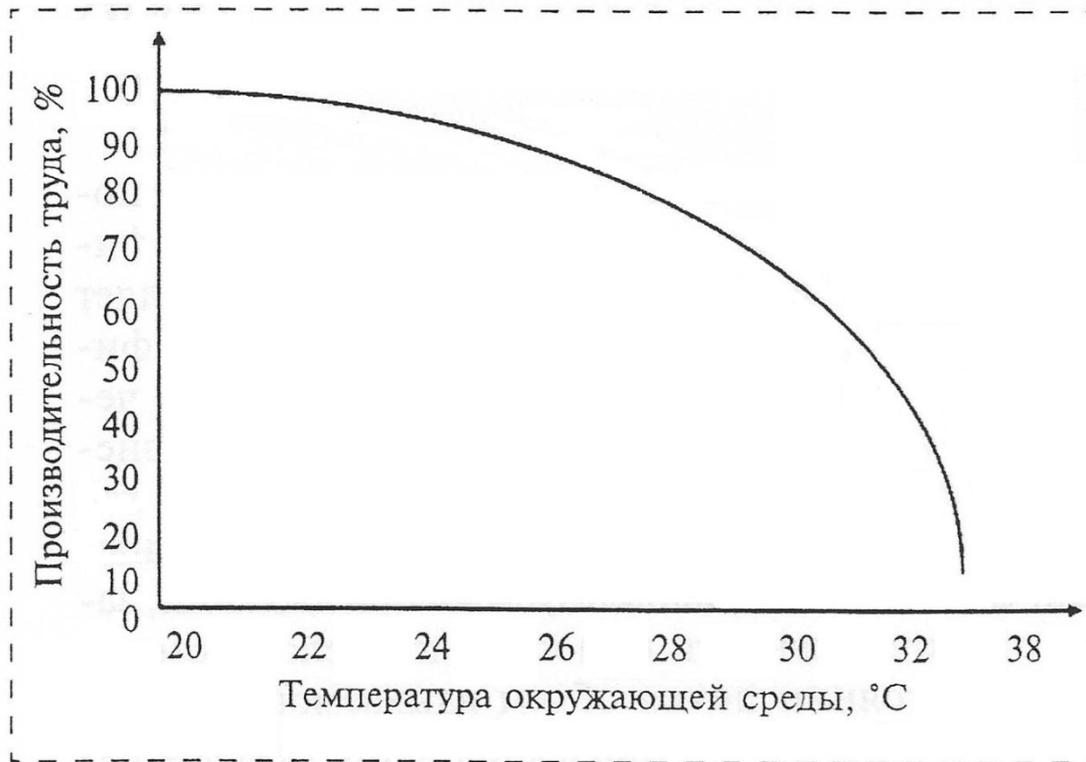


Рис. 1.2. Зависимость производительности труда от изменения температуры окр. среды

Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека

- Для человека определены максимальные значения допустимой температуры в зависимости от длительности их воздействия и используемых средств защиты.
- Переносимость организмом человека высоких температур зависит от:
 1. ***влажности*** - высокая влажность воздуха уменьшает скорость испарения пота, что ухудшает теплосъём с поверхности кожи и ведет к перегреву тела человека.
 2. ***скорости движения воздуха.***

1.2. Повседневные естественные опасности

К повседневным абиотическим факторам относятся:

1. климатические (атмосферные) факторы (температура и влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление, газовый состав воздуха, осадки, прозрачность атмосферы, излучение Солнца и др.)
2. факторы водной среды (температура воды, ее состав, кислотность и др.)
3. почвенные факторы (состав, кислотность, температура и др.)
4. топографические факторы (высота над уровнем моря, крутизна склона и др.)

1.2. Повседневные естественные опасности

Возникновение естественных опасностей может быть связано с:

- отклонением тем-ры атмосферного воздуха от допустимой
- недостаточная освещенность поверхностей солнечным излучением

Отклонения иных абиотических факторов также могут стать причиной возникновения естественных опасностей, но их проявление возникает, как правило, реже и менее значимо для жизнедеятельности человека.