Параметры микроклимата

- Микроклимат – комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой, определяющих его тепловое состояние и самочувствие.

- Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Параметры микроклимата

Параметры микроклимата, подлежащие оценке:

- **Температура, ^{0}С;**
- **Относительная влажность воздуха, %;**
- **Скорость движения воздуха, м/с;**
- **Температура поверхностей, ^{0}С;**
- **Интенсивность теплового излучение, Вт/м^2**

Оценка микроклимата производится ***<u>во всех местах пребывания работника в течение смены</u>*** *и сопоставления с нормативами.*

Температура

- **Воздействие на организм:**
- **пониженная температура:**

  повышается теплоотдача,

  организм охлаждается,

  обостряются заболевания;

- повышенная температура:

  увеличивается выведение солей,

  снижается иммунитет,

  потеря внимания и работоспособности.

Влажность - содержание водяных паров в воздухе

- **абсолютная:** массовое содержание паров в воздухе (в г/м3);
- **относительная:** характеризует долю содержания водяных паров от максимально возможного при данной температуре (в %).
- **Воздействие на организм:**
- ▫ пониженная влажность: высыхание слизистых (особенно органов дыхания), возникновение микротрещин;
- ▫ повышенная влажность: нарушение баланса испарения влаги из организма и терморегуляции (становится «душно»).

Скорость движения воздуха

- малые скорости (до 10 см/с) не влияют на организм;
- в зависимости от температуры воздуха может оказывать как освежающее, так и нагревающее действие.

Результирующая температура

- **Радиационная температура помещения** - осредненная по площади температура внутренних поверхностей ограждений помещения и отопительных приборов;

- **Результирующая температура помещения** – учитывает и радиационную температуру, и температуру воздуха;

Нормативные документы

1. **Руководство Р 2.2.2006-05 из него** *«Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»*;
2. **МУК 4.3.2756-10** *«Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений»*;
3. **СанПиН 2.2.4.548-96** *"Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений"*;
4. **СНиП 41-01-2003** *«ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ»*;
5. **ГОСТ 30494-96** *«Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»*

Оценка параметров микроклимата

! ! ! ***Параметры микроклимата подлежат оценке в теплый и холодный периоды года (согласно СанПиН 2.2.4.548-96 и МУК 4.3.2756-10).***

Теплый период года *- характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха* ***выше +10° С****;*

Холодный период года *- характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха,* ***равной +10° С и ниже****.*

Среднесуточная температура наружного воздуха - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она **принимается по данным метеорологической службы.**

- **СНиП 23-01-99 Строительная климатология**

Оценка нагревающего микроклимата

Нагревающий микроклимат *– сочетание параметров микроклимата (температура воздуха, влажность, скорость его движения, относительная влажность, тепловое излучение), при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины (>0,87 кДж) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота (>30%) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).*

Для оценки **нагревающего микроклимата** используется **ТНС-индекс -** *это эмпирический интегральный показатель, (выраженный в ^{0}С), отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой.*

$$\mathbf{ТНС} = 0{,}7 \cdot \mathbf{t_{вл.}} + 0{,}3 \cdot \mathbf{t_ш},\ ^0С$$

где **tвл.** - температура смоченного термометра аспирационного психрометра, ^{0}С

tш - температура внутри зачерненного шара, ^{0}С

Оценка нагревающего микроклимата

*При наличии на рабочих местах источников излучения тепла (нагретые поверхностей, расплавленный металл, стекло, пламя) оценивается показатель - **интенсивность теплового излучения, Вт/м^2** .*

*Тепловое облучение работающего (<25% поверхности его тела) от производственных источников не должно превышать **140 Вт/м^2** и экспозиционную дозу облучения (ДЭО) **500 Вт ч** (расчетная величина).*

*В случае превышения теплового облучения ,класс условий труда определяется по наиболее выраженному показателя - **ТНС-индексу** или **тепловому облучению**.*

$$ДЭО = I_{то} \cdot S \cdot t, \text{ Вт ч}$$

где $I_{то}$ - интенсивность теплового облучения, Вт/м^2 ;

S - облучаемая площадь поверхности тела, м^2;

t - продолжительность облучения за рабочую смену, ч.

Оценка нагревающего микроклимата

При определении облучаемой поверхности тела необходимо производить ее расчет с учетом доли (%) каждого участка тела: голова и шея – 9, грудь и живот – 16, спина – 18, ноги – 39.

В случае занятости работника как в помещении, так и на открытой территории в теплый период года ТНС-индекс определяется для обеих рабочих зон, на основании полученных за рабочую смену значений рассчитывается среднесменное значение ТНС.

Если на рабочем месте имеется несколько рабочих зон (при этом имеются различия в категориях работ для каждой рабочей зоны), ТНС-индекс определяется с учетом времени пребывания в каждой из них. Класс условий труда определяется по среднесменной величине показателя ТНС (а также Т, Н, V) и применительно к каждой категории работ. Окончательная оценка устанавливается по показателю, отнесенному к наибольшей степени вредности.

Оценка охлаждающего микроклимата

При работе в помещениях с охлаждающим микроклиматом при установлении вредных условий труда класс условий труда может быть снижен (но не ниже класса 3.1) при условии соблюдения режима труда и отдыха и обеспечения работников одеждой с соответствующей теплоизоляцией (по согласованию с территориальным управлением Роспотребнадзора).

Если на рабочем месте в условиях охлаждающего микроклимата имеются источники теплового облучения - класс условий труда устанавливается по показателю «тепловое излучение» , если его интенсивность > 140 Вт/м^2 .

Оценка охлаждающего микроклимата

1. *Оценка микроклимата в хоолодный период года на открытой территории и в неотапливаемых помещениях*:

1.1 Класс условий труда при работе на открытой территории для холодного периода года определяется путем сравнения фактической температуры воздуха с среднесменными значениями температуры воздуха за три зимних месяца с учетом наиболее вероятной скорости ветра в каждом из климатических регионов (представлена в Табл. 8-9 Руководства Р 2.2.2006-05).

1.2 Климатические регионы (пояса) и соответствующие ему температура воздуха и скорость ветра представлены в Приложении 13 Руководства Р 2.2.2006-05 : Iа (особый), Iб (IV), II(III), III(II), IV(I).

1.3 Информация по фактическим метеопараметрам может быть получена в территориальной метеослужбе.

Оценка охлаждающего микроклимата

Если работник ОБЕСПЕЧЕН СПЕЦОДЕЖДОЙ С БОЛЬШИМИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ, чем это предусмотрено нормативными требованиями применительно к данному региону, ТО КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С УЧЕТОМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ СПЕЦОДЕЖДЫ, которая рассчитывается в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде» (МР Минздрава России №11-0/279-09 от 25.10.2001 г.)

Допустимые значения температуры воздуха в условиях неотапливаемого помещения представлена в Табл. 10-11 Руководства Р 2.2.2006-05. При оценке температуры воздуха в неотапливаемых помещениях учитывается наличие или отсутствие регламентированных перерывов на обогрев.

Средства измерений

Метеометр МЭС-200А*, предназначен для измерения* ***атмосферного давления****,* ***относительной влажности воздуха****,* ***температуры воздуха****,* ***скорости воздушного потока*** *внутри помещения или в вентиляционных трубопроводах, параметров тепловой нагрузки среды* ***ТНС-индекса*** *и концентрации токсичных газов*

«Метеоскоп-М» *предназначен для проведения измерений* ***температуры****,* ***относительной влажности****,* ***давления****,* ***скорости движения воздуха****,* ***ТНС-индекса.***

Порядок проведения измерений

МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений»

1. Измерения показателей микроклимата проводятся:

- в холодный период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы ***не более чем на 5 °С***,

- в теплый период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца ***не более чем на 5 °С***.

Частота измерений в оба периода года определяется стабильностью производственного процесса, функционированием технологического и санитарно-технического оборудования (систем вентиляции и отопления).

2. Измерения показателей микроклимата следует проводить ***не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце)***.

Точки измерений

1. Измерения проводятся на рабочих местах. Если рабочее место имеет несколько рабочих зон – измерения производят в каждой из них;

2. При наличии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения (нагретых агрегатов, окон, дверных проемов, ворот, открытых ванн и так далее) ***измерения следует проводить на каждом РМ в точках, минимально и максимально удаленных от источников термического воздействия***;

3. В помещениях с большой плотностью РМ при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения ***участки измерения*** параметров микроклимата ***должны распределяться равномерно по площади помещения:***

Площадь помещения, кв. м	Количество КЗ
До 100	4
От 100 до 400	8
Свыше 400	Количество КЗ определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м

Точки измерений

В зависимости от позы работника измерения параметров микроклимата производятся ***на нескольких высотах над уровнем пола*** (рабочей площадки):

- при работах, выполняемых **сидя**, ***температуру*** и ***скорость движения воздуха***, следует ***измерять на высоте 0,1 и 1,0 м***, а ***относительную влажность воздуха на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки***;

- при работах, выполняемых **стоя**, ***температуру и скорость движения воздуха*** следует ***измерять на высоте 0,1 и 1,5 м***, а ***относительную влажность воздуха на высоте 1,5 м***;

- при наличии источников лучистого тепла, ***тепловое облучение на РМ*** необходимо ***измерять на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки***, в случае необходимости - ***на уровне головы работника;***

- ***для нагревающего микроклимата*** (***когда температура или поток теплового излучения выше допустимых значений***) следует измерять температуру внутри шарового термометра и температуру смоченного термометра на тех же высотах, что и измерения температуры воздуха ***(0,1 и 1,0 м для рабочей позы "сидя"*** и ***0,1 и 1,5 м для рабочей позы «стоя»***), и определять ТНС-индекс.

Нормирование параметров микроклимата

***Руководство Р 2.2.2006-05**«Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»*

Оценка микроклимата как производственной среды проводится на основе измерений следующих параметров: ***температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение***, на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления их с допустимыми нормативными требованиями.

Если измерения параметров микроклимата не соответствуют нормативным требованиям, их следует считать вредными.

Таблица 7 – 11 Руководства Р 2.2.2006-05.

Нормативные значения метеопараметров зависят от категорий работ, определяемых различной интенсивностью энергозатрат.

Нормирование параметров микроклимата

КАТЕГОРИИ РАБОТ:

Iа *- работы с интенсивностью энерготрат* ***до 120 ккал/ч*** *(до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ (****ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.)****;*

Iб *- работы с интенсивностью энерготрат* ***121 - 150 ккал/ч*** *(140 - 174 Вт), ПРОИЗВОДИМЫЕ СИДЯ, СТОЯ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ С ХОДЬБОЙ и сопровождающиеся НЕКОТОРЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ (****ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.****).*

IIа *- работы с интенсивностью энерготрат* ***151 - 200 ккал/ч*** *(175 - 232 Вт), связанные С ПОСТОЯННОЙ ХОДЬБОЙ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ МЕЛКИХ (****до 1 кг)*** *ИЗДЕЛИЙ или предметов В ПОЛОЖЕНИИ СТОЯ ИЛИ СИДЯ И ТРЕБУЮЩИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ФИЗИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (****ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.)****.*

Нормирование параметров микроклимата

КАТЕГОРИИ РАБОТ:

IIб *- работы с интенсивностью энерготрат* ***201 - 250 ккал/ч*** *(233 - 290 Вт), СВЯЗАННЫЕ С ХОДЬБОЙ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ И ПЕРЕНОСКОЙ ТЯЖЕСТЕЙ* ***до 10 кг*** *и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (****ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)****.*

III *- работы с интенсивностью энерготрат* ***более 250 ккал/ч*** *(более 290 Вт), СВЯЗАННЫЕ С ПОСТОЯННЫМИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯМИ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ И ПЕРЕНОСКОЙ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ (****свыше 10 кг****) ТЯЖЕСТЕЙ И ТРЕБУЮЩИЕ БОЛЬШИХ ФИЗИЧЕСКИХ УСИЛИЙ (****ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.****).*

Порядок проведения измерений

- Для производственных помещений измерения проводятся на рабочих местах;

- Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата - из СанПиН 2.2.4.548-96 с учетом:

  1) периода года: холодного или теплого ;

  2) категории работ по интенсивности энергозатрат

- Используем информацию из Приказа № 33н МЗСР РФ от 24.01.2014 г. для определения класса условий труда.