

УДК 628.852

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБСТАНОВКИ
НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОПЕРАТОРА ПЭВМ****И. В. Голякова***Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

Постановка проблемы. Важной стороной функционирования организма оператора ПЭВМ является влияние на него комплекса факторов трудовой среды, включающих действие электромагнитных волн разных частотных диапазонов, статического электричества, шума, микроклиматических факторов и др.; воздействие химических и биологических факторов, чаще всего, бывает незначительным и мало связанным с функционированием собственно компьютера, уровень большинства этих комплексов факторов не превышает предельно допустимых значений. Однако воздействие специфического, для компьютерной техники, комплекса этих факторов может оказать отрицательное влияние на здоровье человека.

Поскольку процесс труда пользователя компьютерной техники связан с использованием компьютера и многих других устройств, возникает целый ряд проблем, решение которых может значительно снизить нагрузку, оказываемую на человека при работе. Группа факторов ограничивается только факторами конструирования рабочего места пользователя, и не охватывает факторов формирования микроклимата помещений, изменение которых возможно при использовании систем жизнеобеспечения.

Формулировка цели. Исследование температурной обстановки на рабочем месте оператора ПЭВМ, с целью улучшения условий труда и повышения работоспособности человека.

Изложение основного материала исследований. На рабочем месте человек находится очень продолжительное время. Поэтому важно, чтобы его механизм терморегуляции находился в ненапряженном состоянии, т.е. должны быть такие условия внутренней среды помещения, при которых организм человека находился в комфортных условиях и его ответная реакция, на внешние возбудители, происходила без напряжения организма.

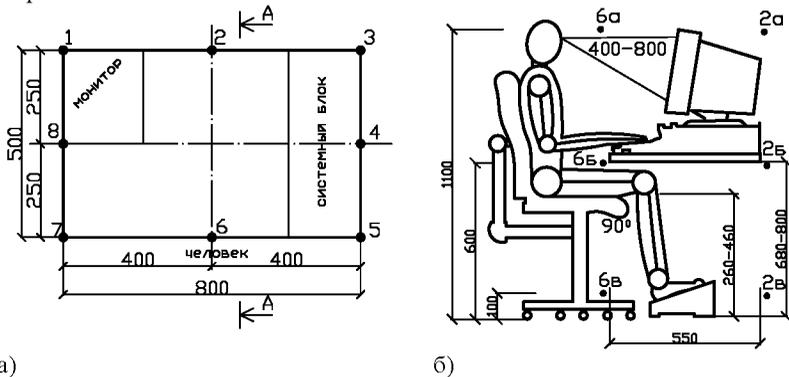
Для изучения состояния микроклимата и обобщения полученных результатов произведены натурные исследования состояния параметров внутренней среды на рабочем месте оператора ПЭВМ в теплый период года.

В процессе исследований велись наблюдения за температурой внутренней среды на рабочем месте оператора ПЭВМ по мокрому и сухому термометрам с помощью психрометра Асмана (№ Л82.844.000, тип – МВ-4М), а также отмечалась температура на поверхности компьютерной техники с помощью пирометра (Raynger ST25).

Замеры параметров микроклимата производились на протяжении 3 дней в трех уровнях и трех плоскостях, от пола до уровня ног на расстоянии 0,1 м, от пола до уровня груди на расстоянии 0,6 м и на уровне головы на расстоянии от пола 1,1 м. При измерениях температуры внутреннего воздуха на рабочем месте $t_6^{p.m}$, $^{\circ}C$ отмечались температура внутреннего воздуха помещения

$t_n^6 = 19,8^0 C$, температура воздуха, поступающая в помещение из системного блока по мокрому $t_{из}^{c.б} = 15,2^0 C$ и сухому $t_{из}^{c.б} = 25,4^0 C$ термометрам, температура на поверхности системного блока $t_n^{c.б} = 24,8^0 C$, температура на поверхности монитора $t_n^M = 29,6^0 C$.

Схема точек измерения на рабочем месте оператора ПЭВМ, представлена на рис. 1.



а) б) Рис.1. Схема измерения температур на рабочем месте оператора ПЭВМ а)рабочая поверхность (т.1-т.8 – точки измерений температур в плоскости); б)разрез А-А (точки 2а, 2б, 2в, 6а, 6б, 6в точки измерений температур по высоте рабочего места)

Полученные данные натуральных измерений подверглись аналитической обработке и последующему построению графиков, показывающих характер изменения суммарного воздействия температур по высоте рабочего места (рис.2).

Графики распределения показывает особенности распределения температур внутреннего воздуха в плоскости и по высоте рабочего места оператора ПЭВМ, которые заключаются в их колебаниях и неравномерности распределения.

$t_{m,m}$ – температура воздуха по мокрому термометру, 0C ; $t_{c,m}$ – температура воздуха по сухому термометру, 0C

Анализируя рис. 2 можно сделать вывод о приращении температуры внутреннего воздуха и можно сделать зависимость

$$\Delta \tau = \tau_{\max} - \tau_{\min}, ^0C$$

где τ_{\max} , τ_{\min} - соответственно большее и меньшее значение температуры в исследуемом сечении, 0C .

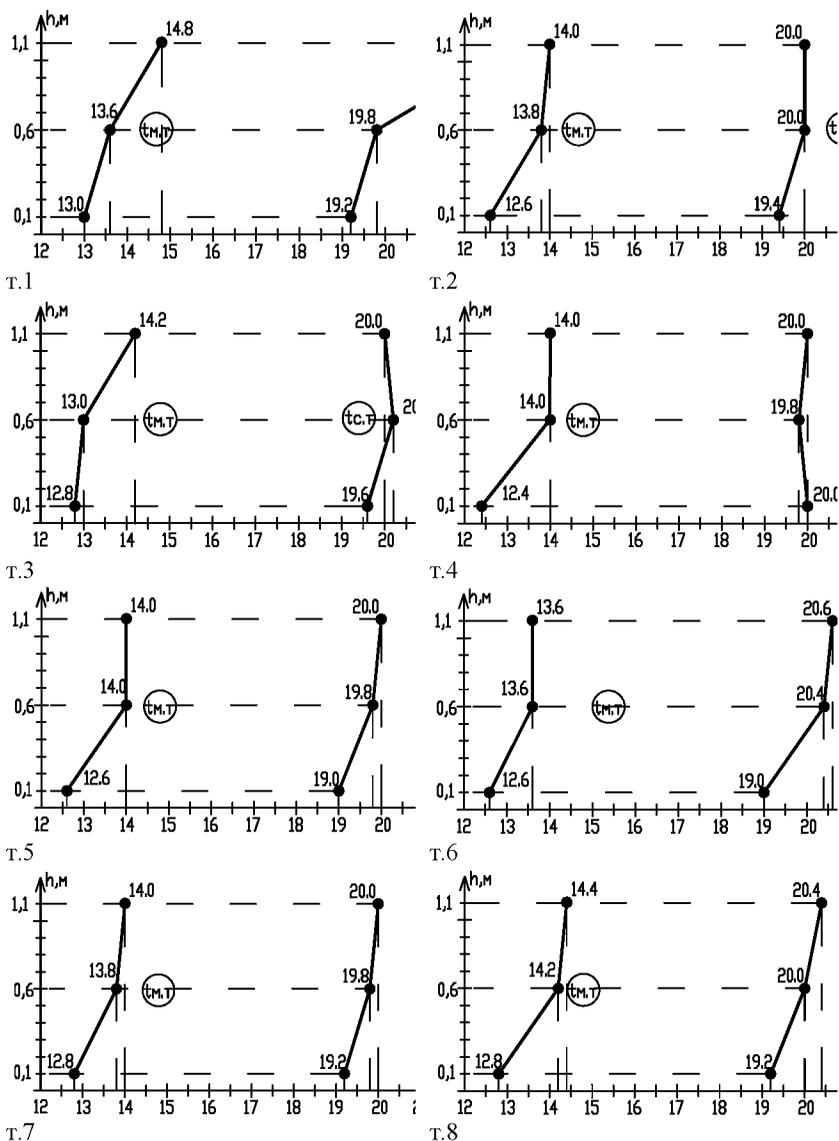


Рис.2. Графики распределения температур на рабочем месте оператора ПЭВМ в измеряемых точках

При рекомендуемых показателях распределения температуры внутреннего воздуха помещения в плане и по высоте $\Delta\tau = 0$, а при идеальном и натурном $\Delta\tau \neq 0$. Поэтому, для оценки неравномерности распределения температуры внутреннего воздуха в объеме помещения предложен критерий, который показывает величину отклонений.

Выбор можем осуществлять при следующих критериях:

- абсолютное отклонение значений температуры от среднего значения в i -ой точке

$$\Delta\tau_a = \left| \tau_i - \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i}{n} \right|;$$

где τ_i - температур в i -ой точке исследуемого сечения, $^{\circ}\text{C}$;

$\sum_{i=1}^n \tau_i$ - сумма температур в i -ой точке исследуемого сечения, $^{\circ}\text{C}$;

n - количество точек, шт.;

- относительное отклонение значений температуры от среднего значения в i -ой точке

$$\Delta\tau_{om} = \frac{\tau_i \cdot n}{\sum_{i=1}^n \tau_i};$$

- коэффициент неравномерности распределения температуры в плане и по высоте

$$K_{nep} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta\tau_{om}}{n}.$$

Анализ параметров микроклимата в исследуемых точках показал, что влияние температур внутреннего воздуха на тело человека разнообразно как в плане, так и по высоте рабочего места оператора ПЭВМ. Следовательно, в зависимости от наступивших условий микроклимата необходимо производить выбор тех или иных систем жизнеобеспечения в помещении.

Внутренняя температура воздуха помещения влияет на равномерность распределения ее у поверхности тела человека, что вызывает напряжение внутреннего механизма терморегуляции организма и дискомфортные ощущения. При этом снижается работоспособность человека и соответственно производительность. Поэтому, для оценки тепловой напряженности в помещении и на рабочем месте оператора ПЭВМ в объеме и плоскости помещения предложен критерий, который показывает величину отклонений:

- температурное напряжение, на рабочем месте оператора ПЭВМ, по высоте (в объеме) рабочего места

$$\zeta_V = \frac{t_{cp}^{p.m}}{V_{p.m}}, \frac{0C}{m^3}$$

где $t_{cp}^{p.m}$ - средняя температура на рабочем месте оператора ПЭВМ, $0C$;

$V_{p.m}$ - объем рабочего места, m^3

- температурное напряжение, на рабочем месте оператора ПЭВМ, в плане рабочего места

$$\zeta_F = \frac{t_{cp}^{p.m}}{F_{p.m}}, \frac{0C}{m^2}$$

где $F_{p.m}$ - площадь рабочего места, m^2

В нашем случае фактическое температурное напряжение по высоте рабочего места оператора ПЭВМ составляет $2,1^0C/m^3$, когда необходимое составляет $1^0C/m^3$, а температурное напряжение в плане составляет $6,7^0C/m^2$, когда необходимое составляет $3,3^0C/m^2$.

Выводы.

1. Результаты исследований показали, что распределение температуры внутреннего воздуха по сухому и по мокрому термометрам происходит неравномерно как в плане, так и по высоте рабочего места оператора ПЭВМ, что не соответствует санитарно-гигиеническим рекомендациям о равномерности распределения температур.

2. Предложен критерий оценки неравномерности температуры внутреннего воздуха в плане и по высоте помещения, который позволяет оценить неравномерность распределения температуры в помещении в теплый период года.

3. Предложено оценивать температурное напряжение на рабочем месте оператора ПЭВМ критериями в объеме и плоскости рабочего места.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Полищук С.З., Петренко В.О., Петренко А.О., Голякова И.В. Исследование параметров микроклимата компьютерных классов в теплый период года / Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. – Вип. 34. – Д.: Вид-во ДНУЗГ, 2010. – с. 170-171