

Министерство науки и высшего образования РФ
Иркутский национальный исследовательский технический университет

Институт недропользования

Кафедра ПЭ и БЖД

**Отчёт по лабораторной работе: Оценка условий труда по параметрам
микроклимата**

Выполнили: студенты гр. ГСХб-19-1

Чепелев А.С.

Ухнаев А.Ю.

Кузнецов А.В.

Богоутдинов В.В.

Мухиддинов Ш.

Горохов Д.Г.

Принял: Вертинский А.П.

Иркутск 2023 г.

Цель работы: выполнить инструментальные измерения параметров микроклимата на рабочих местах и оценить соответствие условий труда нормативным требованиям

Приборы и оборудование: Термометр, психрометр, гигрометр, гигрограф, барометр-анероид, барограф, секундомер, анемометр, кататермометр.

Измерение давления

Принцип работы барометров-анероидов основан на увеличении или уменьшении длины соединенных в один блок нескольких анероидных коробок (безвоздушные металлические коробки с тонкими волнообразными стенками) в зависимости от изменения давления воздуха.

Точность отсчета давления воздуха по барометру-анероиду не превышает $\pm 0,5$ мм рт. ст. К каждому барометру-анероиду прилагается поверочное свидетельство с поправками, и давление воздуха определяется с учетом поправок:

$$B = B_{np} + B_{ш} + B_m + B_o, \quad (2.7)$$

где B_{np} – отсчет по барометру-анероиду, Па (мм рт. ст.);

$B_{ш}$ – шкаловая поправка, принимаемая по таблице в зависимости от давления воздуха, Па (мм рт. ст.);

B_m – температурная поправка, Па (мм рт. ст.). Вычисляется по формуле

$$B_m = B'_m \cdot t_{np} \quad (2.8)$$

где B'_m – температурная поправка на 1°C , прилагается к поверочному удостоверению прибора;

t_{np} – температура прибора, снимается с термометра, вмонтированного в корпус прибора, $^\circ\text{C}$;

B_o – добавочная поправка, Па (мм рт. ст.).

Все поправки к барометру даны в копии поверочного свидетельства или на стенде.

Измерение температуры и влажности

Температуру воздуха в помещении определять с помощью сухого термометра на психрометре Ассмана параллельно с определением относительной влажности воздуха в помещении.

Для быстрого замера влажности применяют психрометр Ассмана, так как вентилятор в головной части прибора ускоряет процесс испарения влаги с влажного термометра. Этим прибором необходимо измерить относительную влажность в исследуемом помещении. Психрометр Августа без вентилятора, он применяется в случаях, когда не нужно быстрое получение результатов. Влажность по этому психрометру можно определить через 15–30 минут после начала исследования.

Расчеты

Таблица 2.8 Результаты определения и расчета атмосферного давления

Место замера	Давление по барометру B_{np} , Па (мм рт. ст.)	Температура воздуха, t_{np} , °С	Температурные поправки, Па (мм рт. ст.)		Поправка шкалы $B_{ш}$, Па (мм рт. ст.)	Добавочная поправка B_o , Па (мм рт. ст.)	Барометрическое давление, Па (мм рт. ст.)
			B'_m	B_m			
	98300	26	0,266	6,92	27	0,2	98336,82

Упругость водяных паров

$$P_{II} = [P_H + 0,5 \cdot (t_c - t_e)] \cdot \frac{B}{100621} = (3381 + 0,5 \cdot 9) \cdot \frac{98300}{100621} = 3307,41 \text{ Па}$$

Абсолютная влажность воздуха

$$r = 2,2 \frac{P_{II}}{273 + t_c} = 2,2 \frac{3307,41}{273 + 26} = 24,34 \text{ г/м}^3$$

Температурная поправка

$$B_m = B'_m \cdot t_{np} = 0,266 \cdot 26 = 6,92 \text{ Па}$$

Давление воздуха

$$B = B_{np} + B_{ш} + B_m + B_o = 98300 + 27 + 6,92 + 0,2 = 98336,82 \text{ Па}$$

Таблица 2.9 Результаты определения и расчета влажности

Место замера	Показатели термометра, °С		Разность температур сухого и влажного термометров	Относительная влажность воздуха, %	Абсолютная влажность воздуха, Па, г/м ³
	сухого, t_c	влажного, t_v			
	26	17	9	47	24,34

Теплопотери организма

$$Q_{mn} = Q_{изл} + Q_k + Q_{исп}$$

$$Q_{изл} = \left(K_{изл} \cdot F_{изл} \cdot \left[\left(\frac{T_T}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{II}}{100} \right)^4 \right] \right) = \left(5 \cdot 1,7 \cdot \left[\left(\frac{304,5}{100} \right)^4 - \left(\frac{299}{100} \right)^4 \right] \right) = 51,38 \text{ Вт}$$

$$Q_k = (K_K \cdot F_K \cdot (T_T - T_B)) = (4,1 \cdot 1,5 \cdot (304,5 - 299)) = 33,83 \text{ Вт}$$

$$Q_{ucn} = (K_{ucn} \cdot F_{ucn} \cdot (P_T - P_B)) = (4,5 * 1,5 * (4,61 - 1,59)) = 20,385 \text{ Вт}$$

$$Q_{mn} = 51,38 + 33,83 + 20,385 = 105,595 \text{ Вт}$$

$$\varepsilon_K = Q_{эз} - Q_{mn} = Q_{эз} - (Q_{изл} + Q_K + Q_{ucn}) = 139 - 105,595 = 33,405$$

Таблица 2.13 Оценка условий труда

Факторы, влияющие на нормирование		Нормируемые параметры						Замеренные параметры		
		Оптимальные			Допустимые					
Период года	Категория работ	T, °C	φ, %	V, м/с	T, °C	φ, %	V, м/с	T, °C	φ, %	V, м/с
Холодный	Ia	22 – 24	60 – 40	0,1	20,0 – 21,9; 24,1 – 25,0	15 – 75	0,1	26	47	0,1

Таблица 2.14 Расчет суммарных тепловотерь организма

Исходные данные			Параметры микроклимата								Составляющие тепловотерь			
F _{изл} , М ²	F _к , М ²	F _{исп} , М ²	T _п , °C	K _{изл} , Вт/М ² · Ч · К ⁴	K _{исп} , Вт/М ² · Ч · кПа	T _в , °C	V, м/с	φ, %	P _н , кПа	P _в , кПа	Q _{изл} , Вт	Q _к , Вт	Q _{исп} , Вт	Q _{тп} , Вт
1,7	1,5	1,5	26	5	4,5	26	0,1	47	3,381	1,59	51,38	33,83	20,39	105,60

Контрольные вопросы и задания

1. Какими документами регламентируется микроклимат на рабочих местах?

Требования к микроклимату на рабочих местах для любых типов производственных помещений определяет СанПиН 2.2.4.3359-16, который посвящен санитарно-эпидемиологическим требованиям к физическим факторам рабочих зон.

2. Какие параметры микроклимата нормируются на рабочих местах производственных помещений?

К основным нормируемым показателям микроклимата на рабочих местах относятся в том числе, температура воздуха и поверхностей, относительная влажность, скорость движения воздуха.

3. Какие механизмы участвуют в процессе теплообмена человека с окружающей средой и как влияют различные параметры на теплообмен с окружающей средой?

Теплообмен человека с окружающей средой происходит по трем направлениям:

- 1) Конвекция;
- 2) Излучение;
- 3) Испарение влаги с поверхности кожи.

В зависимости от тяжести выполняемой работы комфортными для человека являются такие значения параметров:

- температура внутреннего воздуха в холодный период: 20-23°C для лёгкой работы, 17-20°C для средней и 16-18°C для тяжёлой работы; в тёплый период: 22-25°C, 21-23°C и 18-21°C соответственно;
- относительная влажность – 40-60%
- подвижность воздуха в холодный период 0,2-0,3 м/с, в тёплый – 0,2-0,5 м/с.

4. Что такое постоянное и непостоянное рабочее место?

Постоянным рабочим местом считается место, на котором работник находится большую часть своего рабочего времени (более 50%) или более двух часов непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, то постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

Непостоянное рабочее место – это место, на котором работающий находится меньшую часть (менее 50% или менее двух часов непрерывно) своего рабочего времени.

5. Какие категории работ по тяжести вы знаете?

Лёгкие физические работы: Ia, Ib. Физические работы средней тяжести: Pa, Pb. Тяжелые физические работы: III.

6. Что такое тёплый и холодный период года?

Холодный период года – период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10 °C и ниже.

Тёплый период года – период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10° C.

7. Какими приборами измеряют метеорологические параметры окружающей среды?

Термометр, психометр, барометр, анимометр, осадкомер, устройство осадкомера Третьякова, полювиограф, флюгер.

8. Какие условия труда называют допустимыми и оптимальными? Каким показателем оценивается комплексное воздействие параметров окружающей среды на человека?

Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

Микроклимат – показатель, по которому оценивается комплексное воздействие параметров окружающей среды на человека.

Вывод:

При оценке условий труда принято, что категория работ соответствует – Ia; период года – холодный. Параметры, кроме температуры, соответствуют нормативным показателям. В силу неотлаженности системы отопления в политехе, наличествует факт перетопки, из-за этого в замеренном помещении температура выше оптимальной на 2° С.

Расчет показал, что тепловой баланс организма в приведенных условиях нарушен. Организм вырабатывает больше тепла, чем выделяет в окружающую среду.

Для того, чтобы обеспечить комфортные условия для учебы, в первую очередь необходимо предотвратить перетопку, что также в будущем позволит сэкономить на отоплении.