

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный строительный университет»

Утверждено на заседании кафедры
инженерной защиты окружающей среды
«28» мая 2014 г.

Измерение параметров микроклимата метеометром «МЭС-200» и оценка
категории погоды территории городской застройки
Методические указания
по выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Экология»
для обучающихся по всем направлениям подготовки РГСУ

Ростов - на - Дону
2014

УДК 502/504

Измерение параметров микроклимата метеометром «МЭС-200» и оценка категории погоды территории городской застройки: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Экология» для обучающихся по всем направлениям подготовки РГСУ.- Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2014. - 14 с.

Методические указания определяют объем, состав и последовательность выполнения лабораторной работы. Содержат необходимый справочный и теоретический материал. В методических указаниях приводятся основные сведения о методике измерения параметров микроклимата и оценке категории погоды территории городской застройки.

Предназначены для студентов дневной и заочной форм, обучающихся по всем направлениям РГСУ при выполнении лабораторной работы по дисциплине «Экология».

Электронная версия методических указаний находится в библиотеке, ауд. 224.

УДК 502/504

Составители:

канд. техн. наук, доц. О.С. Гурова,

канд. техн. наук, доц. Н.С. Самарская

Редактор М.А.Цыганова
Темплан 2014 г., поз. 331ж .

Подписано в печать 15.07.14. Формат 60х84/16. Бумага писчая. Ризограф.
Уч.- изд. л. 0,5. Тираж 50 экз. Заказ

Редакционно-издательский центр Ростовского государственного
строительного университета

344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.

© Ростовский государственный
строительный университет, 2014

Введение

Целью лабораторной работы является приобретение навыков оценки категории погоды территории городской застройки.

Выполнение лабораторной работы позволит познакомиться с прибором измерения параметров микроклимата метеометром «МЭС-200» и методикой оценки категории погоды территории городской застройки.

1. Общие сведения

Микроклимат города- важнейшая характеристика городской среды.

Микроклиматом называются особенности климата приземного слоя воздуха на отдельных участках территории города, формирующиеся под влиянием местных природных факторов (почва, растительность, рельеф, водоемы и другие компоненты ландшафта) и градостроительной освоенности территории (застройка, благоустройство, озеленение и др.). Соответственно и оценка микроклиматических условий осуществляется по двум направлениям: микроклимат в условиях естественного ландшафта и микроклимат в условиях городской застройки [1].

Городская среда обладает рядом специфических особенностей, оказывающих влияние на формирование метеорологического режима в приземном слое воздуха [2].

Важнейшими параметрами микроклимата, оказывающих заметное влияние на состояние городской среды является температурный и влажностный режимы воздуха, атмосферное давление и скорость движения воздуха.

2. Нормирование

В основе биоклиматической оценки лежит физиолого-гигиеническая классификация погод. По сочетанию различных величин температуры воздуха и скорости ветра в холодный период, а также температуры воздуха, скорости ветра, интенсивности солнечной радиации и относительной влажности воздуха в теплый период выделяются физиолого-гигиенические классы погод,

соответствующие различным типам теплового состояния человека: четыре класса холодных погод разной степени переохлаждения (1х, 2х, 3х, 4х), четыре класса теплых погод разной степени перегрева (1т, 2т, 3т 4т) и комфортная погода.

Основным справочно-нормативным документом, используемым для оценки климатических условий городской застройки является «СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*» [3].

3. Описание измерительного прибора «Метеометр МЭС-200»

Прибор контроля параметров воздушной среды метеометр МЭС-200 (в дальнейшем – МЭС-200), предназначен для измерения атмосферного давления, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, скорости воздушного потока (рис.1).



Рис.1. Метеометр МЭС-200: 1 - блок электроники; 2 - щуп измерительный Щ1; 3 - щуп измерительный Щ2

МЭС-200 состоит из блока электроники 1 и сменных измерительных щупов. Разновидности измерительных щупов и измеряемые параметры приведены в табл. 1.

Таблица 1

Комплектация метеометра МЭС-200

Наименование и условное обозначение щупов измерительных	Измеряемые параметры	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности	
			Абсолютная Δ_0	Абсолютная Δ_0
Щуп измерительный Щ-1	давление;	от 80 до 110 кПа;	$\pm 0,3$ кПа ($\pm 2,3$ мм.рт.ст.) при температуре от 0 до 60 °С;	-
	относительная влажность;	от 0 до 98 %;	$\pm 1,0$ кПа ($\pm 7,6$ мм.рт.ст.) при температуре от минус 20 до 0°С;	-
	температура;	от минус 40 до 85°С;	$\pm 3,0$ % при температуре (25 \pm 5) °С;	-
	скорость	от 0,1 до 20 м/с	$\pm 0,2$ °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С; $\pm 0,5$ °С в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С и от 50 до 85 °С; $\Delta_{V1} = \pm (0,05 + 0,05V_X)$ м/с в диапазоне от 0,1 до 0,5 м/с; $\Delta_{V2} = \pm (0,1 + 0,05V_X)$ м/с в диапазоне от 0,5 до 2 м/с; $\Delta_{V3} = \pm (0,5 + 0,05V_X)$ м/с в диапазоне от 2 до 20 м/с.	-

Окончание таблицы 1

Щуп измерительный температуры черного шара Щ-2	температура	от минус 40 до 85 °С	$\pm 0,2$ °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С; $\pm 0,5$ °С в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С и от 50 до 85 °С; $\pm 0,2$ °С;	-
	температура влажного термометра (вычисляется); ТНС-индекс (вычисляется)	от 0 до 50 °С;	$\pm 0,2$ °С.	-
		от 0 до 45 °С		-

Составные части МЭС-200 предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- щуп измерительный Щ-1 для измерения давления, относительной влажности, температуры и скорости воздушного потока при температуре от минус 40 до 85 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С;
- щуп измерительный температуры черного шара Щ-2 при температуре от минус 40 до 85°С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

МЭС-200 может использоваться как в качестве портативного прибора, так и в составе систем сбора данных в качестве датчика перечисленных выше величин со стандартными каналами связи RS-232C и RS-485.

Питание МЭС-200 осуществляется от блока аккумуляторов типа VH AA 1700 напряжением 4,8В или от источника электропитания ИЭС7-1203 ШУВК.436230.003 ТУ напряжением 12В и током 0,25 А.

Чертеж общего вида МЭС-200 приведен на рис. 2.

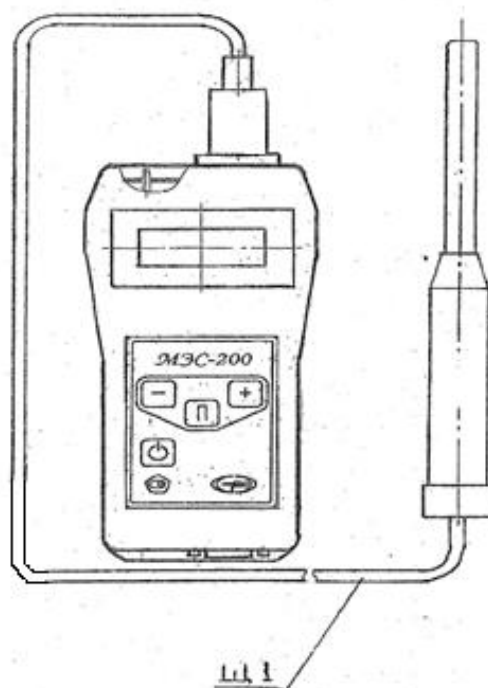


Рис.2. Общий вид МЭС-200

МЭС-200 состоит из блока электроники и сменных измерительных щупов.

В качестве датчика скорости воздушного потока используется миниатюрный платиновый терморезистор (Honey Well, США), подогреваемый стабилизированным током до температуры (200 – 250) °С. В зависимости от скорости воздушного потока меняется степень охлаждения нагретого терморезистора и падение напряжения на нем, которое и является мерой скорости воздушного потока.

В качестве датчика температуры используется миниатюрный платиновый терморезистор (Honey Well, США) сопротивлением 1 кОм (при температуре 0 °С) с нормирующим усилителем, собранным на операционном усилителе типа ОР 496.

В качестве датчика влажности используется функционально законченный сенсор влажности (Honey Well, США) с нормированным выходным напряжением от 0,8 до 4,2В с высокой степенью линейности выходного напряжения от относительной влажности.

4. Порядок выполнения работы

1. Сформировать блок исходных данных согласно приложению А (указать место замера и время года).
2. Нажать кнопку «О» для включения подсветки матричного индикатора на время 18 – 20с. При этом на индикаторе появятся надписи со значениями температуры и влажности:

Т °С,

Н %.

2. В случае, если аккумуляторная батарея разряжена (надпись в верхней строке будет мигать с частотой (1 – 2) Гц), необходимо выключить МЭС-200, подключить источник электропитания ИЭС7-1203 к блоку электроники и произвести подзарядку аккумуляторов. Зарядка производится в течение 16 ч.
3. Установить режим работы МЭС-200 кнопками «П», «+», «—» в соответствии с циклограммами, представленными на рис. 3.

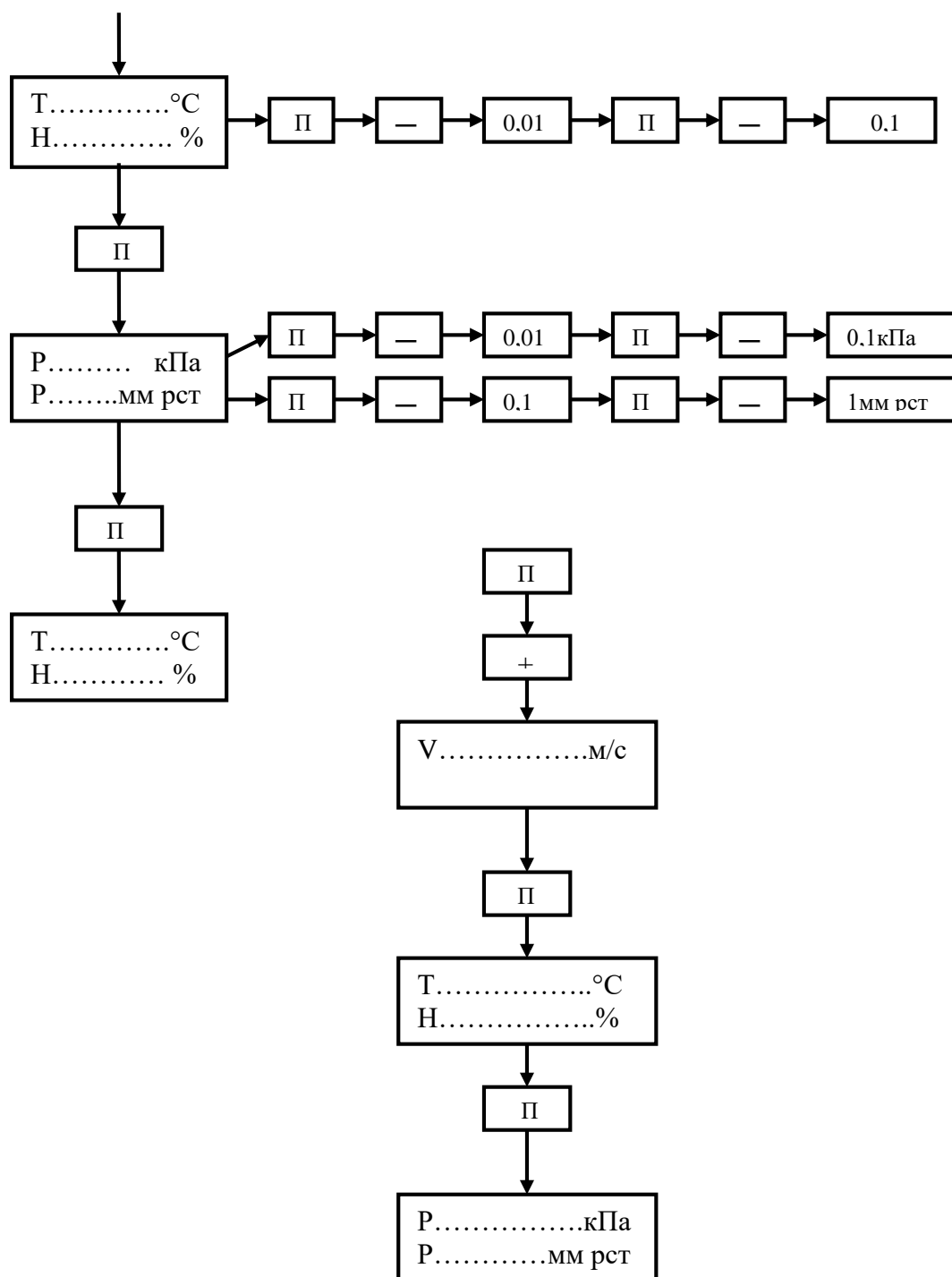


Рис.3. Циклограмма установки режимов МЭС-200
при работе с измерительным щупом Щ-1

4. Перейти в режим измерения температуры и влажности нажав кнопку «О» (поз.1, рис. 2). Показания прибора занести в табл. 2. При этом необходимо учитывать, что количество измерений температуры и влажности должно быть не менее 5. Измерения производить с интервалом в 1 минуту.

5. Перейти в режим измерения давления нажав кнопку «П» (поз.2, рис.2). Показания прибора занести в табл. 2. При этом необходимо учитывать, что количество измерений давления должно быть не менее 5. Измерения производить с интервалом в 1 минуту.

6. Перейти в режим измерения скорости воздушного потока нажав кнопку «П» и кнопку «+». При этом необходимо выждать 2-3мин (интервал времени, необходимый для прогрева сенсора скорости воздушного потока), после чего можно производить измерение скорости. Показания прибора занести в таблицу 2. При этом необходимо учитывать, что количество измерений скорости воздушного потока должно быть не менее 5. Измерения производить с интервалом в 1 минуту.

При измерении скорости воздушного потока измерительный щуп Щ-1 должен быть ориентирован относительно направления воздушного потока таким образом, чтобы плоскость приемного окна сенсора скорости измерительного щупа была перпендикулярна направлению воздушного потока, при этом головка крепежного винта на щупе должна быть направлена в сторону потока.

7. Определить облачность в соответствии с [1] и занести в таблицу 2.

Обработка результатов измерений

1. Результаты измерений параметров микроклимата занести в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты измерений параметров микроклимата

Наименование города	Время года	Кол-во замеров	Результаты замеров параметров микроклимата								Облачность, баллы
			температура, °С		атмосферное давление, мм.рт.ст.		относит. влажность, %		скорость движения воздуха, м/с		
			T _i	T _{ср}	P _i	P _{ср}	φ _i	φ _{ср}	V _i	V _{ср}	
		1									
		2									
		3									
		4									
		5									

2. Оценить погрешность измерений по каждому параметру микроклимата с учетом данных таблицы 2. Результаты расчетов занести в таблицу 3.

Таблица 3.

Результаты расчета погрешности измерений параметров микроклимата

Наименование параметра микроклимата (P_i)	Среднее значение параметра микроклимата	Абсолютная погрешность, Δ	Погрешность измерения, $P_i \pm \Delta$
Температура			
Атмосферное давление			
Относительная влажность			
Скорость движения воздуха			

3. Используя значения параметров температуры воздуха, скорости ветра и облачности определить физиолого-гигиеническую категорию погоды в соответствии с приложением Б.

Выводы и рекомендации

1. Сделать вывод о категории погоды для рассматриваемой (в соответствии с вариантом задания) территории городской застройки.
2. Если категория погоды отличается от «комфортной», необходимо предложить рекомендации по проведению различных мероприятий в жилых и общественных зданиях для обеспечения комфортных условий жизнедеятельности по параметрам микроклимата. В качестве рекомендаций в отчете можно использовать следующие примеры мероприятий:
 - применение систем кондиционирования воздуха в помещениях зданий;
 - проветривание помещений;

- ориентация помещений;
- солнцезащитные устройства;
- высадка зеленых насаждений;
- применение систем отопления помещений зданий;
- др.

Контрольные вопросы

1. Что называется микроклиматом?
2. Какие параметры характеризуют микроклимат городских территорий?
3. В чем заключается оценка категории погоды территории городской застройки?
4. В чем заключается физиолого-гигиеническая классификация погод?
5. В чем заключается принцип действия прибора?
6. Каков порядок проведения замеров параметров микроклимата?
7. Какова методика расчета погрешности измерений?

Литература

1. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 28.11.2018)

Приложение А

Исходные данные для выполнения замеров параметров микроклимата

№ варианта	Наименование города	Время года
1	Красноярск	Холодный период
2	Владивосток	Теплый период
3	Ростов-на-Дону	Теплый период
4	Москва	Холодный период
5	Норильск	Холодный период

Приложение Б

Физиолого-гигиеническая классификация погод

[illegible]

Температура воздуха, °C		Скорость ветра, м/с					
		0-2	2,1-2,5	2,6-4	4,1-4,5	4,6-5	более 5
Погода теплого времени года	0÷5	п	п	п	х	х	с
	-5÷ -10	п	х	х	х	х	с
	-10,1÷ -15	п	х	х	х	х	с
	-15,1÷ -20	п	х	х	х	х	с
	-20,1÷ -25	х	х	х	х	х	с
	-25,1÷ -30	х	х	с	с	с	с
	-30,1÷ -35	х	с	с	с	с	с
	-35,1÷ -40	с	с	с	с	с	с

Условные обозначения: п- перегревная; ж- жаркая; т- теплая; к- комфортная;
пр- прохладная; х- холодная; с- суровая.