

МИ М.08–2021 Государственная система обеспечения единства измерений «Микроклимат. Метод измерений показателей микроклимата. Методика измерений показателей микроклимата на рабочих местах в помещениях (сооружениях, кабинах), в помещениях жилых зданий (в том числе зданиях общежитий), помещениях общественных, административных и бытовых зданий (сооружений), помещениях специального подвижного состава железнодорожного транспорта и метрополитена, в системах вентиляции промышленных, общественных и жилых зданий (сооружений), на открытом воздухе»

# Особенности методики

- **Область применения:**
- на рабочих местах в помещениях зданий (сооружениях), кабине машиниста (кабине управления движением) локомотивов, моторвагонного и специального самоходного подвижного состава железнодорожного транспорта, подвижного состава метрополитена;
- в помещениях жилых зданий и зданий общежитий;
- в помещениях общественных зданий (сооружений) категорий: 1, 2, 3а, 3б, 3в, 4, 5, 6, в том числе в помещениях организаций, осуществляющих медицинскую деятельность, закрытых плавательных бассейнов, бассейнов аквапарков, бань, организаций коммунально-бытового назначения, оказывающих парикмахерские и косметические услуги, организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- в помещениях специального подвижного состава железнодорожного транспорта, подвижного состава метрополитена;
- в проемах и системах вентиляции промышленных, общественных и жилых зданий (сооружений);
- на открытом воздухе.
- **Методика предназначена** для использования как метод инспекции органами инспекции, в том числе при проведении измерений как составной части инспекций, а также испытательными лабораториями (испытательными лабораторными центрами) в целях производственного контроля, расчета и оценки профессиональных рисков, специальной оценки условий труда, государственного контроля (надзора).
- Методика позволяет проводить измерения в целях специальной оценки условий труда по всем классам условий труда, при выдаче заключения о соответствии рассчитывать **средневзвешенную величину**.
- Предусмотрено наличие специальной подготовки сотрудников, допускаемых к работе, которая действует бессрочно. Необходимость проведения контроля точности перед допуском к работе методикой не установлена.
- Все показатели качества по методике выражены **через погрешность и неопределенность**, которые можно установить как постоянные значения во всем диапазоне измерений или в части диапазона измерений. Внедрение методики проводится с использованием показателей погрешности и неопределенности.
- **Внутрилабораторный контроль методики проводится методом дублирования 1 раз в 3 года.**

# Особенности методики

- Предусмотрен выбор контрольных точек, а также выборка помещений (если это необходимо).
- Предусмотрен выбор способ проведения измерения для таких показателей, как ТНС-индекс, результирующая температура (как с применением СИ, оснащенного черным шаром, так и без него).
- Диапазоны измерений методики позволяют оценить соответствие установленным нормам любых объектов измерений.
- Все показатели имеют установленные значения неопределенности и не требуют от лаборатории расчета неопределенности с учетом вкладов неопределенности.

# Диапазоны измерений показателей микроклимата на рабочих местах в помещениях (сооружениях, кабинах)

Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Температура воздуха, °С	- 40*	+ 85*	≤ 1,0	≤ 1,2
Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	- 40*	+ 85*	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по высоте от уровня пола 0,1; 1,0; 1,5 м, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по высоте от уровня пола 0,15; 1,5 м, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по горизонтали, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Изменение температуры воздуха в течение рабочего дня (смены), °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по высоте 150; 1500 мм, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Температура поверхностей, °С	- 50*	+ 250*	≤ 5,0	≤ 5,8
Температура пола, °С	- 50*	+100*	≤ 5,0	≤ 5,8
Температура стенки, °С	- 50*	+ 100*	≤ 5,0	≤ 5,8

Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С	0,2	7,0	1,0	1,2
Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), °С	0	+ 50	≤ 1,0	≤ 1,2
Относительная влажность воздуха, %	3*	98*	≤ 5	≤ 6
Скорость движения воздуха, м/с	0,1*	20*	≤ 0,1 в диапазоне (0,1 – 1,0) м/с, в остальных диапазонах измерений ≤ (0,3 + 0,05 · V) м/с, где V – значение измеренной скорости движения воздуха	≤ 0,12 в диапазоне (0,1 – 1,0) м/с, в остальных диапазонах измерений ≤ 1,21 м/с
Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup>	10*	3500*	≤ 10 %	≤ 12 %
Экспозиционная доза теплового облучения (доза облучения), Вт·ч	10**	50400**	10 %	12 %

\* Диапазоны измерений по настоящему документу устанавливаются ИЛ, ОИ в пределах диапазона измерений СИ, предусмотренных в пунктах 6.1 – 6.5 настоящего документа, в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на соответствующие СИ (может совпадать или быть более узким по сравнению с нижним и верхним пределами измерений, установленными в таблице 1 пункта 2.1 настоящего документа), с учетом требований к допускаемой погрешности результата измерения.

- \*\* Диапазоны измерений рассчитываются по формуле (15) настоящего документа с учетом применяемого СИ, предусмотренного в пункте 6.5 настоящего документа. При расчете нижнего предела измерений  $\Lambda$  принимается равной 9 %,  $\Delta T$  принимается равной 1 ч,  $IR_{T_0}$  – нижнему пределу измерений применяемого СИ. Если в результате расчета нижний предел измерений ниже, чем предусмотрено в таблице 1, то нижний предел измерений принимается равным 10. Если в результате расчета нижний предел выше, чем предусмотрено в таблице 1, то нижний предел измерений принимается равным полученному рассчитанному значению, округленному до целого числа. При расчете верхнего предела измерений  $\Lambda$  принимается равной 100 %,  $\Delta T$  принимается равной 8 ч,  $IR_{T_0}$  – верхнему пределу измерений применяемого СИ. Если в результате расчета верхний предел измерений ниже, чем предусмотрено в таблице 1, то верхний предел измерений принимается равным полученному рассчитанному значению, округленному до целого числа. Если в результате расчета верхний предел выше, чем предусмотрено в таблице 1, то верхний предел измерений принимается равным 50400. При применении СИ интенсивности теплового облучения (одного СИ или их совокупности) в диапазоне от 10 до 3500 Вт/м<sup>2</sup> диапазон измерений экспозиционной дозы теплового облучения (дозы облучения) соответствует диапазону, приведенному в таблице 1.

**Диапазоны измерений показателей микроклимата в помещениях зданий и зданий общежитий, помещениях общественных зданий (сооружений), помещениях специального подвижного состава железнодорожного транспорта, подвижного состава метрополитена, в системах вентиляции промышленных, общественных и жилых зданий (сооружений)**

Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Температура воздуха, °С	– 50*	+ 130*	≤ 1,0	≤ 1,2
Температура воздуха на высоте 1500 мм, °С	– 50*	+ 85*	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад/изменение температуры воздуха по высоте, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по высоте 150; 1500 мм, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад/изменение температуры воздуха по горизонтали, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад температуры воздуха по ширине помещения на высоте 1500 мм от пола, °С	0,2	7,0	≤ 1,0	≤ 1,2
Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С	0,2	7,0	1,0	1,2
Относительная влажность воздуха, %	3*	98*	≤ 10	≤ 12

Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Перепад/изменение относительной влажности воздуха по высоте, %	2	25	$\leq 3$	$\leq 3,5$
Перепад/изменение относительной влажности воздуха по горизонтали, %	2	25	$\leq 3$	$\leq 3,5$
Температура внутренней поверхности ограждений, °С	- 10*	+ 150*	$\leq 5,0$	$\leq 6$
Температура поверхности отопительного прибора, °С	- 10*	+ 150*	$\leq 5,0$	$\leq 5,8$
Температура пола, °С	- 10*	+ 50*	$\leq 5,0$	$\leq 5,8$
Температура стенки, °С	- 10*	+ 50*	$\leq 5,0$	$\leq 5,8$



Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Скорость движения воздуха, м/с	0,1*	30*	$\leq 0,1$ в диапазоне (0,1 – 1,0) м/с, в остальных диапазонах измерений $\leq (0,3 + 0,05 \cdot V)$ м/с, где V – значение измеренной скорости движения воздуха	$\leq 0,12$ в диапазоне (0,1 – 1,0) м/с, в остальных диапазонах измерений $\leq 2,1$ м/с
Перепад/изменение скорости движения воздуха по высоте, м/с	0,03; 0,05; 0,1	5,6	$\leq 0,03; 0,05; 0,1$ ***	$\leq 0,04; 0,06; 0,12$ ***
Перепад/изменение скорости движения воздуха по горизонтали, м/с	0,03; 0,05; 0,1	5,6	$\leq 0,03; 0,05; 0,1$ ***	$\leq 0,04; 0,06; 0,12$ ***
Результирующая температура, °С	0*	+ 50*	$\leq 1,0$	$\leq 1,2$
Перепад/изменение результирующей температуры по высоте, °С	0,2	7	$\leq 1,0$	$\leq 1,2$

Скорость воздушного потока, м/с**	0,1*	80*	$\leq (0,5 + 0,05 \cdot V)$ , где V – значение измеренной скорости движения воздуха	$\leq 5,2$
Кратность воздухообмена по притоку/по вытяжке, 1/ч	0,2	500	10 %	12 %

\* Диапазоны измерений по настоящему документу устанавливаются ИЛ, ОИ в пределах диапазона измерений СИ, предусмотренных в пунктах 6.1 – 6.6 настоящего документа, в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на соответствующие СИ (может совпадать или быть более узким по сравнению с нижним и верхним пределами измерений, установленных в таблице 2 пункта 2.2 настоящего документа), с учетом требований к допустимой погрешности результата измерения.

- \*\* Скорость воздушного потока измеряется как один из параметров систем вентиляции в приточных струях, в открытых рабочих проемах укрытий и местных воздухоприемных устройств, в воздуховодах, а также в транспортных, монтажных и аэрационных проемах.
- \*\*\* Перепад/изменение скорости движения воздуха по высоте и горизонтали измеряется с помощью СИ, погрешность которого во всем диапазоне измерений или в части диапазона измерений скорости движения воздуха не превышает 0,03 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,03 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,03 м/с), или 0,05 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,05 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,05 м/с), или 0,1 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,1 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,1 м/с). При этом расчет перепада/изменения скорости движения воздуха по высоте и горизонтали осуществляется, если результаты измерений скорости движения воздуха, для которых рассчитывается перепад, находятся в пределах диапазона измерений, погрешность для которого не превышает 0,03 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,03 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,03 м/с), или 0,05 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,05 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,05 м/с), или 0,1 м/с (нижний предел измерений перепада в этом случае составляет 0,1 м/с, верхний предел измерений перепада устанавливается по верхней границе диапазона измерений СИ, для которого погрешность не превышает 0,1 м/с).

# Диапазоны измерений показателей микроклимата на открытом воздухе

Показатель, единица измерения	Нижний предел измерений	Верхний предел измерений	Допускаемая погрешность результата измерения	Допускаемая (целевая) неопределенность измерений
Температура воздуха, °С	- 50*	+ 85*	$\leq 1,0$	$\leq 1,2$
Влажность воздуха, %	3*	98*	$\leq 10$	$\leq 12$
Скорость ветра, м/с	0,1*	60*	$\leq (0,3 + 0,05 \cdot V)$ м/с, где V – значение измеренной скорости движения воздуха	$\leq 3,9$ м/с

\* Диапазоны измерений по настоящему документу устанавливаются ИЛ, ОИ в пределах диапазона измерений СИ, предусмотренных в пунктах 6.1, 6.3, 6.4 настоящего документа, в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией на соответствующие СИ (может совпадать или быть более узким по сравнению с нижним и верхним пределами измерений, установленных в таблице 2.3 пункта 2.3 настоящего документа), с учетом требований к допускаемой погрешности результата измерения.

# Требования к средствам измерений

- **СИ температуры воздуха**
- При проведении измерений температуры воздуха применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- СИ температуры воздуха может быть оснащен шаровым термометром (зачерненным шаром) для определения ТНС–индекса. Диапазон измерений (но не шире диапазона, установленного в пункте 2.1 настоящего документа) и точность измерения температуры внутри шара принимается по данным эксплуатационной документации СИ температуры воздуха, оснащенного шаровым термометром (зачерненным шаром).
- СИ температуры воздуха может быть оснащен шаровым термометром (зачерненным шаром) для определения результирующей температуры. Диапазон измерений (но не шире диапазона, установленного в пункте 2.2 настоящего документа) и точность измерения температуры внутри шара принимается по данным эксплуатационной документации СИ, оснащенного шаровым термометром (зачерненным шаром).
- При выборе способа 2 определения ТНС–индекса и результирующей температуры диапазон измерений СИ температуры воздуха должен быть не уже, чем диапазон измерений ТНС–индекса, предусмотренный в пункте 2.1 настоящего документа, и диапазон измерений результирующей температуры, предусмотренный в пункте 2.2 настоящего документа.
- Например, измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М», диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 85 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при помощи сенсометрического щупа  $\pm 0,2$  °С, при помощи шарового термометра  $\pm 0,5$  °С; измерители комбинированные Testo-435-1, Testo-435-2, Testo-435-3, Testo-435-4 с терморезистором NTC, диапазон измерений температуры по настоящему документу от минус 50 до плюс 130 °С, пределы допускаемой погрешности измерений температуры  $\pm 0,4$  °С в диапазоне от минус 50 до минус 20,1 °С и от плюс 70 до плюс 99,9 °С,  $\pm 0,3$  °С в диапазоне от минус 20 до плюс 69,9 °С,  $\pm 0,5$  % от измеряемой величины в диапазоне от плюс 100 до плюс 130 °С.

# Требования к средствам измерений

- **СИ температуры поверхностей (в том числе стен, пола)**
- При проведении измерений температуры поверхностей применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- При проведении измерений температуры внутренней поверхности ограждений, поверхности отопительного прибора применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- Например, термометры инфракрасные Testo 104-IR, диапазон измерений от минус 50 до плюс 250 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазонах от минус 50,0 до минус 30,1 °С  $\pm 1,0$  °С, от минус 30,0 до плюс 99,9 °С  $\pm 0,5$  °С, от 100 до 250 °С  $\pm 1$  % от измеренного значения.

# Требования к средствам измерений

- **СИ относительной влажности воздуха**
- При проведении измерений относительной влажности воздуха применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- При измерении перепада/изменения относительной влажности воздуха по высоте или горизонтали следует применять СИ относительной влажности воздуха с погрешностью не хуже 3 %.
- Например, измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М», диапазон измерений относительной влажности от 5 до 97 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\pm 3$  % (в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 85 °С); приборы контроля параметров воздушной среды «Метеомерт МЭС-200А» диапазон измерений относительной влажности от 10 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\pm 3$  % при температуре  $(20 \pm 5)$  °С.

# Требования к средствам измерений

- **СИ скорости движения воздуха, скорости ветра**
- При проведении измерений скорости движения воздуха применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- При проведении измерений скорости ветра пределы измерений (скорость движения воздуха, скорость воздушного потока, скорость ветра) применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- Перепад/изменение скорости движения воздуха по высоте и горизонтали измеряется с помощью СИ, погрешность которого во всем диапазоне измерений или в части диапазона измерений скорости движения воздуха не превышает 0,05 м/с (нижний предел измерений перепада в этой случае составляет 0,05 м/с) или 0,1 м/с (нижний предел измерений перепада в этой случае составляет 0,1 м/с).
- Например, измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М», диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,1 до 20 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне измерений от 0,1 до 1,0 м/с составляют  $\pm (0,05 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости движения воздуха, в диапазоне свыше 1,0 и до 20 м/с  $\pm (0,1 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости движения воздуха.
- Перепад/изменение скорости движения воздуха по высоте и горизонтали измеряется с помощью СИ, погрешность которого во всем диапазоне измерений или в части диапазона измерений скорости движения воздуха не превышает 0,05 м/с (нижний предел измерений перепада в этой случае составляет 0,05 м/с) или 0,1 м/с (нижний предел измерений перепада в этой случае составляет 0,1 м/с). Например, измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М», диапазон измерений скорости воздушного потока по настоящему документу от 0,1 до 1,0 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне измерений от 0,1 до 1,0 м/с составляют  $\pm (0,05 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока, анемометры электронные ЭА-70, модель ЭА-70(0), диапазон измерений скорости воздушного потока по настоящему документу от 0,1 до 5,6 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений составляют  $\pm (0,015 + 0,015 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока, приборы комбинированные исполнения ТКА-ПКМ (50), диапазон измерений скорости движения воздуха по настоящему документу от 0,1 до 1,0 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений составляют  $\pm (0,045 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока.



# Требования к средствам измерений

- **СИ интенсивности теплового облучения**
- При проведении измерений интенсивности теплового облучения применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- Например, измерители тепловой (инфракрасной) облученности «ТКА-ИТО», диапазон измерений плотности теплового потока по настоящему документу от 100 до 3500 Вт/м<sup>2</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений составляют  $\pm (2,0+0,08 \cdot \text{ИВ})$  Вт/м<sup>2</sup>, где ИВ – значение измеряемой величины; радиометры теплового излучения «ИК-метр», диапазон измерений плотности теплового потока от 5 до 2500 Вт/м<sup>2</sup>, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 6\%$ .

# Требования к средствам измерений

- **СИ скорости воздушного потока**
- При проведении измерений скорости движения воздуха применяются СИ утвержденного типа, погрешность СИ должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 2 настоящего документа.
- В диапазоне измерений скорости воздушного потока от 0,2 до 5 м/с рекомендуется использовать СИ, представляющие собой крыльчатые анемометры либо термоэлектроанемометры.
- Например, измерители цифровые многофункциональные модели VT210, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,15 до 30 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазонах измерений от 0,15 до 3 м/с составляют  $\pm (0,03 \text{ м/с} + 3 \% \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока, от 3,1 до 30 м/с составляют  $\pm (0,1 \text{ м/с} + 3 \% \cdot V)$  м/с; измерители комбинированные модель Testo 417, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,3 до 20,0 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений составляют  $\pm (0,1 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока.
- В диапазоне измерений скорости воздушного потока более 5 м/с рекомендуется использовать СИ, представляющие собой чашечные анемометры и (или) пневмометрические трубки в комбинации с дифференциальными манометрами (пункт 6.7 настоящего документа).
- Например, анемометры ручные электронные АРЭ, диапазон измерений скорости воздушного потока от 1,0 до 35,0 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений  $\pm (0,5 + 0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение измеренной скорости воздушного потока); трубки напорные НИИОГАЗ и ПИТО исполнения П диапазон измерений скорости воздушного потока от 2 до 60 м/с, средний коэффициент преобразования динамического (скоростного) давления от 0,95 до 1,05 Кт, пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента преобразования трубки  $\pm 3 \%$ .

# Требования к средствам измерений

## СИ измерений динамического давления

СИ измерений динамического давления требуются, если ИЛ, ОИ проводит измерения скорости воздушного потока пневмометрическими трубками в комбинации с дифференциальными манометрами. Например, измерители давления Testo 510 в комплекте с трубкой Пито, манометры дифференциальные цифровые ДМЦ-01 в комплекте с трубками напорными модификаций НИИОГАЗ и Пито.

- Динамическое давление в воздуховодах измеряется микроманометрами или жидкостными U–образными манометрами в комплекте с пневмометрическими трубками.
  - Минимальные значения скоростей воздушных потоков, измеряемые с помощью микроманометров, составляют:
    - для U–образного манометра – 7 м/с;
    - для микроманометра ЦАГИ – 4 м/с;
    - для микроманометра ММН – 3 м/с.
  - **П р и м е ч а н и е** – При измерении давлений в воздуховодах и приточных струях пневмометрическими трубками могут наблюдаться заметные пульсации столба жидкости в микроманометре, что делает затруднительным отсчет показаний прибора. В этих случаях целесообразно применять демпфирующие вставки в резиновые шланги, соединяющие приемник давления с микроманометром. Простейший домпфор представляет собой стеклянную или металлическую трубку длиной не менее 100 мм, заполненную ватой или другим пористым материалом. Плотность набивки следует отрегулировать таким образом, чтобы стабильное положение мениска рабочей жидкости устанавливалось в течение 10 секунд.

# Требования к средствам измерений

- Средства измерений атмосферного давления утвержденного типа. Например, Измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М», диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений составляют  $\pm 0,13$  кПа.
- П р и м е ч а н и е – СИ необходимы, если требуется контроль условий эксплуатации СИ; метрологические характеристики СИ должны обеспечить достоверность контроля условий эксплуатации СИ, в том числе пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не хуже  $\pm 0,3$  кПа.
- **Для контроля линейных размеров используют рулетки утвержденного типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 или лазерный измеритель расстояния с точностью не хуже  $\pm 5$  мм в диапазоне измерений от 0,05 до 5 м включительно.** Например, Рулетки измерительные металлические Р5У3Г, Р5Н3Г, Р10У3Г, Р10Н3Г, Р20У3Г, Р20Н3Г, Р50У3Г, Р50Н3Г 3 класса точности; Дальномеры лазерные Leica DISTO D510, Leica DISTO X310, Leica DISTO X3, Leica DISTO X4 абсолютная погрешность измерений не хуже  $\pm 4$  мм в диапазоне измерений от 0,05 до 5 м включительно.

# Требования к средствам измерений

- **Средство измерений времени (секундомер, таймер)** со следующими метрологическими характеристиками: пределы допускаемой погрешности за период 1 ч (3600 с) не хуже  $\pm 5,4$  с (при проведении измерений по пункту 11.2.16 настоящего документа, в случае, если требуется контроль длительность проведения измерения).
- Все средства измерения должны быть поверены в установленном порядке и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Российской Федерации.
- Эксплуатация и хранение средств измерений должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства измерений.