ТЕРМОПРИБОР

ГИГРОМЕТР ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЙ ТЕРМОПРИБОР ВИТ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
26.51.51-002-31881402-2024 РЭ

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство определяет меры безопасности при работе с гигрометром, подготовку его к работе и порядок работы, характерные неисправности и техническое обслуживание гигрометра.
1.2. Технические характеристики гигрометра и гарантии изготовителя приводятся в паспорте.

2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При работе с гигрометром запрещается:
- Подвергать гигрометр резким ударам как при монтаже, так и при эксплуатации;
- Протирать корпус гигрометра растворителями, кислотами и другими аналогичными жидкостями;
- Перегревать термометры гигрометра ТЕРМОПРИБОР ВИТ-1 более 45°С и гигрометра ТЕРМОПРИБОР ВИТ-2 более 60°С. При перегреве произойдет разрушение резервуаров термометров.

2.2. При разрушении термометров термометрическая жидкость удаляется с окружающих предметов горячей водой с любыми моющими средствами.

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Гигрометр представляет собой прибор, собранный на основании из полистирола или других метриалов, аналогичных по свойствам. На лицевой стороне основания расположены два термометра со шкалой, психометрическая таблица. С тыльной стороны гигрометра расположен питатель, заполняемы дистилированной водой.
* Резервуар термометра под надписью «Увлажн.» увлажняется водой из питателя с помощью фитиля.
3.2. Метод измерения относительной влажности гигрометром психрометрическим основан на зависимости между влажностью воздуха и психрометрической разностью — разностью показаний «сухого» и «увлажненного» термометров, находящихся в термодинамическом равновесии с окружающей средой.
Проведя измерения температуры «сухого» и «увлажненного» термометров, определяют разность показаний
Затем по показанию «сухого» термометра и разности показаний «сухого» и «увлажненного» термометров определяют относительную влажность воздуха по психрометрической таблице.

4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1. Распакуйте гигрометр и убедитесь в комплектности прибора в соответствии с паспортом.
4.2. Снимите питатель с основания. Заполните питатель дистиллированной водой. Заполнение производите путем погружения питателя в сосуд с водой запаянным концом вниз.
4.3. Установите питатель на основании таким образом, чтобы от края открытого конца питателя до резервуара термометра было расстояние не менее 20 мм, а фитиль не касался стенок открытого конца питателя.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой питателя в рабочее положение смочите фитиль и резервуар «увлажнённого» термометра водой из питателя.

4.4. Установите гигрометр в вертикальном положении на уровне глаз работающего с ним. В месте установки гигрометра должны отсутствовать вибрации, источники тепла или холода, создающие разницу температур между нижним, основным резервуаром и верхним запасным, более чем в 2°С.
4.5. Психрометрическая таблица, расположенная на основании гигрометра, действительна для определенной скорости вертикальных воздушных потоков (скорости аспирации), омывающих гигрометр. Скорость аспирации указана в таблице. Полную таблицу для гигрометра исполнения ТЕРМОПРИБОР ВИТ-2 см.приложение.
4.6. Измерение относительной влажности гигрометром проводите только после установления показаний термометров гигрометра. Минимальное время выдержки гигрометра в измеряемой среде 30 мин.

5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1. Снимите показания по «сухому» и «увлажненному» термометрам. При снятии показаний глаз работающего должен находиться на уровне мениска жидкости так, чтобы отметка шкалы в точке отсчета была видима прямолинейной.
5.2. Работающий с гигрометром должен находиться от него на расстоянии нормальной видимости отметок шкалы и остерегаться во время отсчетов дышать на термометры. При отсчете показаний термометров вначале быстро отсчитываются десятые доли градуса, затем целые градусы.
5.3. Определите температуру по термометрам с точностью до 0,1°С. Вычислите разность температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам.
5.4. Определите относительную влажность воздуха по психрометрической таблице. Искомая относительная влажность будет на пересечении строк температуры по «сухому» термометру и разности температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам.
5.5. При отсутствии в таблице полученной разности температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам для определения влажности примените интерполирование.
При отсутствии в таблице температуры по «сухому» термометру для определения влажности применяйте интерполирование только для тех областей психрометрической таблицы, в которых изменение температуры по «сухому» термометру на 1°С дает изменение относительной влажности более чем на 1%.
Для остальных областей таблицы значения температуры по «сухому» термометру округляйте до ближайшего табличного значения по правилу арифметического округления.
5.6. Пример определения относительной влажности интерполированием.
5.6.1. Определяем температуру по «сухому» и «увлажненному» термометрам и разность между этими температурами.

Термометры	Измеренные температуры
"Сухой"	Тс = 22,4°С
"Увлажненный"	Ту = 16,3°С

Принимаем Тс=22,4°С, разность температуры (Тс-Ту) равна: 22,4-16,3= 6,1°С.
5.6.2. Определяем относительную влажность для Тс= 22,4°С и Тс-Ту = 6,0°С, для чего интерполируем значения относительной влажности по таблице для Тс от 22 до 23°С и Тс-Ту = 6,0°С.

Тс по таблице	Разность Тс-Ту по таблице	Относительная влажность
22°С	6,0°С	48%
23°С	6,0°С	50%

При увеличении Тс на 1°С относительная влажность увеличивается на 2%, поэтому, увеличение Тс на 0,4°С увеличит относительную влажность на $\frac{0,4x2}{1}$ =0,8%. Для Тс = 22,4°С и Тс-Ту = 6,0°С относительная влажность равна: 48 + 0,8 = 48,8%
Принимаем относительную влажность = 49%.
5.6.3. Определяем относительную влажность для Тс= 22,4°С и Тс - Ту = 6,5°С, для чего интерполируем значения относительной влажности по таблице для Тс от 22 до 23 и Тс - Ту = 6,5°С.

Тс по таблице	Разность Тс-Ту по таблице	Относительная влажность
22°С	6,5°С	44%
23°С	6,5°С	46%

Для Тс = 22,4°С и Тс-Ту = 6,5°С относительная влажность по расчету, аналогичному для п. 5.6.2, равна 44,8%.
Принимаем относительную влажность = 45%.
5.6.4. Определяем относительную влажность для Тс= 22,4°С и Тс-Ту = 6,1°С, для чего интерполируем найденные значения относительной влажности для Тс-Ту от 6,0 до 6,5°С при Тс = 22,4°С.

Тс по таблице	Разность Тс-Ту по таблице	Относительная влажность
22,4°С	6,0°С	49%
22,4°С	6,5°С	45%

При увеличении Тс-Ту на 0,5°С, относительная влажность уменьшается на 4,0%, поэтому, увеличение Тс - Ту на 0,1°С уменьшит относительную влажность на $\frac{0,1x4,0}{0,5}$ =0,8%
49,0 - 0,8 = 48,2%. Принимаем относительную влажность = 48%.

6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1. В конструкцию гигрометра входят детали из стекла, поэтому оберегайте гигрометр от падений и резких ударов.
6.2. В случае разрушения питателя замените его другим, для чего удалите остатки разбитого и вставьте новый.
6.3. Разрывы термометрической жидкости являются устранимой неисправностью и не являются браком. При появлении разрывов жидкости в термометрах устраните их следующим образом: осторожным подогревом резервуара термометра до температуры, превышающей верхний предел шкалы не более, чем на 15°С, с поднятием и соединением разрывов термометрической жидкости в верхней части капиллярной трубки и последующим медленным охлаждением.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИГРОМЕТРОВ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИХ

7.1. Питатель всегда должен быть заполнен дистиллированной водой по ГОСТ Р 58144-2018. Воду дополняйте заблаговременно, лучше всего сразу после проведения измерений или не менее, чем за 30 минут до начала измерений влажности.
7.2. Допускается применение кипяченой воды, время кипячения не менее 15 минут. Питатель заполняйте водой, предварительно охлажденной до температуры окружающего воздуха.
7.3. Фитиль на резервуаре «увлажненного» термометра должен быть всегда чистым, мягким и влажным. При запыленности воздуха до 5 мг/м^3 фитиль меняйте 1 раз в две недели, при большей запыленности - по мере загрязнения фитиля.
7.4. Перед заменой удалите загрязненный фитиль с резервуара термометра. Протрите резервуар тампоном из ваты, смоченным теплой водой.
7.5. Возьмите фитиль длиной 60 мм, смочите его в дистиллированной или кипяченой воде и натяните на резервуар термометра так, чтобы была возможность завязать его ниткой над резервуаром. Конец завязанного фитиля над резервуаром должен быть не менее 7 мм.
7.6. Подготовьте две петли из ниток. Одной петлей туго затяните фитиль над резервуаром термометра и завяжите нитки. Вторую петлю наденьте на фитиль под резервуаром и постепенно стягивайте ее, все время расправляя фитиль так, чтобы он плотно облегал резервуар. Петлю затяните не туго, а так, чтобы она не препятствовала капиллярному смачиванию ткани фитиля на резервуаре термометра.
7.7. Для изготовления нового фитиля применяйте шнур-чулок хлопчатобумажный. Допускается применение ткани хлопчатобумажной, отбеленной, неокрашенной, технической без аппрета или отбеленной мерсеризованной по ГОСТ 29298-2005.
7.8. Другие виды тканей перед изготовлением фитиля обработайте следующим образом: стирать в горячей воде (10 г соды на 1 л воды), кипятить в растворе той же концентрации в течение 1,5-2 часов, полоскать в горячей воде, воду менять до тех пор, пока она не будет чистой, сушить и гладить.
7.9. Фитиль сшейте по диаметру резервуара термометра простым машинным швом. После обрезки шов по высоте должен быть не более 1,5 мм.
7.10. Новый фитиль и питатель установите на гигрометр в соответствии с п.п. 7.5, 7.6. и 4.3. настоящего руководства.
7.11. Гигрометр подвергается первичной и периодической поверкам. Первичная поверка проводится при выпуске из производства, периодическая поверка - один раз в год в соответствии с методикой поверки РТ-МП-1302-01-2024 «ГСИ Гигрометр психрометрический ТЕРМОПРИБОР ВИТ. Методика поверки».

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1. Гигрометры храните в закрытых, сухих помещениях в вертикальном или наклонном положении в соответствии с надписью «ВЕРХ» на коробке, при температуре от 5 до 40°С. Не допускайте хранение гигрометров на расстоянии менее 1 м от источников тепла (отопительных устройств, различных нагревателей и т. п.).
8.2. Гигрометры в транспортной таре транспортируются любым видом транспорта при температуре от минус 50°С до 40°С и при условии выполнения правил перевозки грузов для соответствующего вида транспорта.

ГИГРОМЕТР ТЕРМОПРИБОР ВИТ–1
ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА
СКОРОСТЬ АСПИРАЦИИ ОТ 0,5 ДО 1,0 М/С

ПРИЛОЖЕНИЕ

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний термометров, ° С																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	Относительная влажность, %																					
5	91	83	75	66	58	50	42	34	26	19												
6	92	84	76	67	60	52	45	37	30	22	15											
7	92	84	77	69	62	54	47	40	33	26	19											
8	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29	22	16										
9	93	86	79	71	65	58	51	45	38	32	25	19										
10	93	86	79	73	66	60	53	47	41	34	28	22	16									
11	93	87	80	74	67	61	55	49	43	37	31	26	20									
12	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40	34	28	23	18								
13	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	20								
14	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	39	33	28	23	18							
15	94	88	83	77	72	66	61	55	51	46	41	36	31	26	21	18						
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43	38	33	29	24	20						
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	31	27	22	19					
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47	42	37	33	19	24	21	17				
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48	44	39	35	31	27	23	19				
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	45	41	37	33	29	25	22	18			
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47	43	39	35	31	28	24	21	17		
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41	37	33	30	26	23	19		
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39	35	32	28	25	21	18	
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40	37	33	30	27	24	20	
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38	35	32	29	26	22	19

ГИГРОМЕТР ТЕРМОПРИБОР ВИТ–2
ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА
СКОРОСТЬ АСПИРАЦИИ ОТ 0,5 ДО 1,0 М/С

ПРИЛОЖЕНИЕ

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний термометров , ° С																															
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5
	Относительная влажность , %																															
20	90	85	81	76	71	67	63	58	54																							
21	90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47																					
22	91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41																			
23	91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39																		
24	91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40																		
25	91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38																	
26	92	88	84	80	76	72	69	65	61	58	54	51	49	44	41	39	35	32	29	26	23	20										
27	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	55	52	50	46	43	41	36	33	30	28	25	22	19									
28	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	51	47	44	42	38	35	32	29	27	24	21	18								
29	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	57	54	52	48	45	43	39	36	34	31	28	25	23	20								
30	92	89	85	82	78	75	71	68	65	61	58	55	53	49	46	44	41	38	35	32	30	27	25	22	20							
31	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	54	50	47	46	42	39	36	34	31	29	26	24	21	19						
32	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	55	51	48	47	43	40	38	35	33	30	28	25	23	21	18					
33	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	56	52	49	48	44	41	39	36	34	32	29	27	24	22	20					
34		90	86	83	80	76	73	70	67	64	61	59	57	53	50	49	45	43	40	38	35	33	31	29	26	24	22	19				
35		90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	57	54	51	49	46	44	41	39	36	34	32	30	27	25	23	21	19			
36		90	87	83	80	77	74	71	68	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42	40	38	35	33	31	29	27	24	22	20			
37		90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	59	56	53	51	48	46	43	41	39	36	34	32	30	28	26	24	22	20		
38		90	87	84	81	78	75	72	70	67	64	61	59	56	54	52	49	47	44	42	40	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	
39		90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	50	48	45	43	41	39	36	34	32	30	28	26	24	23	21	19
40		91	88	85	82	79	76	73	70	68	65	63	61	58	55	53	51	48	46	44	42	39	37	36	33	31	29	28	26	24	22	20