

Министерство общего машиностроения

Клинское ПО «Термоприбор»

ГИГРОМЕТР ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЙ ТИПА ВИТ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Инструкция 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, поправки к термометрам гигрометра, гарантии изготовителя приводятся в паспорте.

2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При работе с гигрометром запрещается:

1) подвергать гигрометр резким ударам как при монтаже, так и при эксплуатации;

2) протирать шкалу термометров и психрометрическую таблицу растворителями, кислотами и другими аналогичными жидкостями;

3) перегревать термометры гигрометра ВИТ-1 более 45°C и гигрометра ВИТ-2 более 60°C. При перегреве произойдет разрушение резервуаров термометров.

2.2. При разрушении термометров термометрическая жидкость толуол удаляется с окружающих предметов горячей водой. Толуол токсичен, огнеопасен, температура вспышки около 5°C.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Гигрометр представляет собой прибор, собранный на основании из фенопласта или других материалов, аналогичных по свойствам. К основанию крепятся два термометра со шкалой, психрометрическая таблица, стеклянный питатель, заполняемый дистиллированной водой.

Резервуар термометра под надписью «Увлажн.» увлажняется водой из питателя с помощью фитиля из батиста или шифона.

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.

Сняв показания термометров и введя поправки в их показания, определяют разность показаний термометров. 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.

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°C.

4.5. Психрометрическая таблица, установленная на основании гигрометра, действительна для определенной скорости вертикальных воздушных потоков (скорости аспирации), омывающих гигрометр. Скорость аспирации указана на таблице. Полную таблицу для гигрометра исполнения ВИТ-2 см. приложение.

4.6. Перед измерением относительной влажности измерьте скорость аспирации непосредственно под гигрометром. Измерение скорости аспирации проводите с помощью анемометра крыльчатого У5 ГОСТ 6376-74. Возможно применение ранее выпускавшегося анемометра АСО-3, тип Б, ГОСТ 6376-52. Порядок проведения измерения—в соответствии с паспортом на анемометр. Измеренная по анемометру скорость аспирации округляется до десятых долей м/с по правилу арифметического округления.

4.7. 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 горизонтальной касательной к мениску 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 $0,1^{\circ}\text{C}$, введя к отсчитанным показаниям поправки к термометрам, приведенные в паспорте на гигрометр. Вычислите разность температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам. Поправки вводятся путем алгебраического сложения.

5.4. При отсутствии в паспорте поправок для произведенных отсчетов по «сухому» и «увлажненному» термометрам, вычислите поправки линейным интерполированием по двум поправкам, относящимся к температурам, между которыми лежит отсчет по термометрам.

5.5. 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.

5.6. 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°C 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.

5.7. Пример определения относительной влажности интерполированием.

5.7.1. Определяем температуры по «сухому» и «увлажненному» термометрам и разность между этими температурами.

Термометры	Измерен- ные тем- пературы	Поправки к термомет- рам по паспорту,	Температуры после введения поправок, °C
	°C	°C	
«Сухой»	$T_c=22,5$	-0,15	22,35
«Увлажненный»	$T_v=16,1$	+0,20	16,3

Принимаем: $T_c=22,4^\circ\text{C}$, разность температуры (T_c-T_v) равна: $22,4-16,3=6,1^\circ\text{C}$.

5.7.2. Определяем относительную влажность для $T_c=22,4^\circ\text{C}$ и $T_c-T_v=6,0^\circ\text{C}$, для чего интерполированием значения относительной влажности по таблице для T_c от 22 до 23°C и $T_c-T_v=6,0^\circ\text{C}$.

T_c по таблице, °C	Разность T_c-T_v по таблице, °C	Относительная влажность, %
22	6,0	48
23	6,0	50

При увеличении T_c на 1°C , относительная влажность увеличивается на 2%, поэтому, увеличение T_c на $0,4^\circ\text{C}$ увеличит относительную влажность на $\frac{0,42}{1} \cdot 0,42=0,8\%$. Для $T_c=22,4^\circ\text{C}$

и $T_c-T_v=6,0^\circ\text{C}$, относительная влажность равна: $48+0,8=48,8\%$. Принимает «Фп»= $4,9\%$.

5.7.3. Определяем относительную влажность для $T_c=22,4^\circ\text{C}$ и $T_c-T_v=6,5^\circ\text{C}$, для чего интерполируем значения относительной влажности по таблице для T_c от 22 до 23 и $T_c-T_v=6,5^\circ\text{C}$.

T_c по таблице, °C	Разность T_c-T_v по таблице, °C	Относительная влажность, %
22	6,5	44
23	6,5	46

Для $T_c=22,4^\circ$ и $T_c-T_v=6,5^\circ\text{C}$, относительная влажность по расчету, аналогичному для п. 5.7.2. равна 44,8%. Принимаем «Фп»= 45% .

5.7.4. Определяем относительную влажность для $T_c=22,4^\circ\text{C}$ и $T_c-T_v=6,1^\circ\text{C}$, для чего интерполируем найденные значения относительной влажности для T_c-T_v от 6,0 до $6,5^\circ\text{C}$ при $T_c=22,4^\circ\text{C}$.

T_c , °C	Разность, T_c-T_v , °C	Относительная влажность, %
22,4	6,0	49
22,4	6,5	45

При увеличении $T_c - T_v$ на $0,5^\circ\text{C}$ относительная влажность уменьшается на $4,0\%$, поэтому увеличение $T_c - T_v$ на $0,1 \times 4,0$
 $0,1^\circ\text{C}$ уменьшит относительную влажность на $\frac{0,1 \times 4,0}{0,5} = 0,8\%$.
 $49,0 - 0,8 = 48,2\%$. Принимаем «Фп» = 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, входящим в комплект гигрометра, для чего удалите остатки разбитого и вставьте новый, зафиксировав питатель пружиной находящейся на обратной стороне основания гигрометра.

6.3. Разрывы термометрической жидкости являются устранимой неисправностью. При появлении разрывов жидкости в термометрах, устраните их путем осторожного подогрева резервуаров термометров до температур, указанных в п. 2.1. настоящей инструкции.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Питатель всегда должен быть заполнен дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72. Воду дополняйте заблаговременно, лучше всего сразу после проведения измерений или не менее, чем за 30 минут до начала измерений влажности.

7.2. Допускайте 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 ваты, смоченным теплой водой.

7.5. Возьмите фитиль из комплекта гигрометра или отрежьте фитиль длиной 60 мм, если фитили в комплекте даны в виде заготовки, на 10 штук. Смочите фитиль в дистиллированной воде или кипяченой и натяните его 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 штики. 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 шифон хлопчатобумажный, отбеленный, неокрашенный, технический без запрета по ГОСТ 9310-75 или батист отбеленный, мерсеризованный, артикул 1402 НА по ГОСТ 8474-80.

7.8. Другие виды шифона или батиста 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 шейте 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. настоящей инструкции.

7.11. Гигрометр подвергается первичной и периодической поверкам. Первичная поверка проводится при выпуске из производства, периодическая поверка — один раз в два года в соответствии с методическими указаниями МИ-83 «Гигрометр психрометрический типа ВИТ. Методы и средства поверки», утвержденными в установленном порядке. Сведения о поверке гигрометра приведены в паспорте.

ГИГРОМЕТР ВИТ-2 ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА СКОРОСТЬ АСПИРАЦИИ от 0,5 до 1,0 м/с

Показания сухого термо- метра, °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	30	28	25	22	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	29	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	59	55	53	51	48	46	44	42	39	37	36	33	31	29	28	26	24	22	20			

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 минус 60 до 45°C. Не допускайте хранить гигрометры 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 с учетом температуры п. 8.1. и при условии выполнения правил перевозки грузов для соответствующего вида транспорта.