

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГИГРОМЕТР ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЙ ВИТ

ФШВМ.000.000.100 РЭ

Настоящее руководство определяет меры безопасности при работе с гигрометрами ВИТ-1 и ВИТ-2, подготовку их к работе и порядок работы, характерные неисправности и техническое обслуживание гигрометров.

1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. При работе с гигрометром ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- подвергать гигрометр резким ударам, как при монтаже, так и при эксплуатации;
- протирать шкалу термометров и психрометрическую таблицу растворителями, кислотами и другими аналогичными жидкостями;
- перегревать термометры гигрометра ВИТ-1 более 45 °С, а термометры гигрометров ВИТ-2 - более 60 °С.

При перегреве возможно разрушение резервуара термометра.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1. Гигрометр представляет собой прибор, состоящий из пластмассового корпуса, на котором нанесены психрометрическая таблица и шкалы термометров. На изображении шкал, к корпусу крепятся две жидкостные термоампулы. С обратной стороны корпуса крепится питатель, заполняемый дистиллированной водой.

2.2. Резервуар термометра с надписью "влажный" увлажняется водой из питателя с помощью фитиля.

2.3. Принцип действия гигрометра психрометрического основан на определении относительной влажности окружающей среды с помощью психрометрической таблицы по значению показаний "сухого" термометра и разнице показаний "сухого" и "влажного" термометров.

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1. Распакуйте гигрометр и убедитесь в его целостности, соответствии комплектности паспорту и отсутствии разрывов столбика термометрической жидкости.

3.2. Снимите питатель с корпуса. Заполните питатель дистиллированной водой.

Заполнение производите путем погружения питателя в емкость с водой запаянным концом вниз.

3.3. Установите питатель на корпус 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 "влажного" термометра водой из питателя.

3.4. Установите гигрометр в вертикальном положении на уровне глаз. В месте установки гигрометра должны отсутствовать вибрации, источники тепла или холода, создающие разницу температур между нижним основным резервуаром и верхним запасным, более чем 2 °С.

3.5. Психрометрическая таблица, нанесенная на корпусе, действительна при определенной скорости вертикальных воздушных потоков (скорости аспирации), которые омывают гигрометр. Диапазон допустимых значений скорости аспирации от 0,5 до 1 м/с.

3.6. Абсолютная погрешность измерения относительной влажности воздуха указана в паспорте изделия (таблица 2) и действительна в диапазоне значений скорости аспирации от 0,5 до 1 м/с.

3.7. Психрометрическая таблица для каждого исполнения гигрометров индивидуальна и приведена в настоящем руководстве (приложение А).

3.8. Измерение относительной влажности проводят только при установившихся показаниях термометров, установленных на гигрометре. Минимальное время выдержки гигрометра в измеряемой среде 30 мин.

①

4.5.4. Определяется относительная влажность для $T_c = 22,4$ °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,1$ °С.

Для этого интерполируем найденные значения относительной влажности для $\Delta T = T_c - T_w$ от 6,0 до 6,5 °С при $T_c = 22,4$ °С результаты приведены в таблице 4:

ТАБЛ.4

T_c , °С	Разность $\Delta T = (T_c - T_w)$, °С	Относительная влажность ϕ , %
22,4	6,0	49 (п.4.5.2)
22,4	6,5	45 (п.4.5.3)

При увеличении $\Delta T = T_c - T_w$ на 0,5 °С относительная влажность увеличивается на 4,0 %, поэтому увеличение $\Delta T = T_c - T_w$ на 0,1 °С уменьшит относительную влажность на 0,1 × 4,0 / 0,5 = 0,8 %. $\phi = 49,0 - 0,8 = 48,2$ %. Принимаем $\phi = 48$ %.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

5.1. В конструкцию гигрометра входят детали из стекла, поэтому необходимо оберегать гигрометр от падения и резких ударов.

5.2. Разрывы термометрической жидкости в термометрах устраняются путем осторожного подогрева нижнего резервуара до температуры: для ВИТ-1 не более 45 °С; для ВИТ-2 - не более 60 °С.

5.3. В случае повреждения термоампулы термометра, гигрометр ремонту не подлежит и требует замены.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Техническое обслуживание не требует специальной подготовки лиц работающих с гигрометрами, производится по мере необходимости, и заключается в пополнении водой питателя и замене фитиля в случае его загрязнения (особенно актуально для запаянных помещений).

6.2. Питатель всегда должен быть заполнен дистиллированной водой. Воду необходимо пополнять не менее, чем за 30 минут до начала измерений влажности.

6.3. Допускается применение кипяченной воды (время кипячения не менее 15 минут), предварительно охлажденной до температуры окружающего воздуха.

6.4. Фитиль на резервуаре "влажного" термометра должен хорошо облегать резервуар, быть всегда чистым, мягким и полностью смоченным водой из питателя.

6.5. При необходимости изготовления нового фитиля применяйте шифон хлопчатобумажный, отбеленный, неокрашенный, технический по ГОСТ 29298-92 или батист отбеленный, мерсеризованный, артикул 1402 НА по ГОСТ 29298-92 или х/б шнур-чулок ШХБ по ОСТ 17-184-2003.

6.6. Другие виды шифона или батиста перед изготовлением фитиля необходимо обработать 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.

6.7. Новый изготовленный фитиль шейте по диаметру резервуара термометра простым машинным швом. После обрезки шов по высоте должен быть не более 1,5 мм.

6.8. Перед заменой, удалите загрязненный фитиль с резервуара термометра. Протрите резервуар тампоном ваты, смоченным теплой водой.

6.9. В случае, если новый фитиль не плотно прилегает к резервуару, необходимо туго стянуть его петлей из нитки над резервуаром. Концы завязанного фитиля над резервуаром должны быть не менее 7 мм. Вторую петлю надейте 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.

6.10. Если фитиль из комплекта гигрометра в процессе эксплуатации перестал плотно облегать резервуар, то произведите его обвязку ниткой в соответствии с пп. 6.9 настоящего руководства.

③

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Снимите показания по "сухому" и "влажному" термометрам с точностью 0,1 °С. К данным показаниям алгебраически прибавьте поправки, указанные в паспорте прибора (таблица 3). Поправку необходимо выбирать, для той калиброванной отметки, которая является ближайшей к измеренному значению.

4.2. Вычислите разность полученных температур по "сухому" и "влажному" термометрам.

4.3. Определите относительную влажность воздуха по психрометрической таблице: ее значение находится на пересечении строки, соответствующей температуре, определенной по "сухому" термометру, и столбца, соответствующего разности температур определенной по п.4.2. На рисунке 1 изображен пример определения влажности воздуха для температуры 22 °С по "сухому" термометру и 16 °С по "влажному" термометру (разность показаний 22,0 - 16,0 = 6,0 °С, т.е. значение относительной влажности 48 %).

4.4. Для определения влажности, при отсутствии в таблице точных значений разности температур по "сухому" и "влажному" термометрам, а также значения температуры по "сухому" термометру, примените интерполирование.

4.5. Пример: определения относительной влажности интерполированием.

4.5.1. Определяются температуры по "сухому" и "влажному" термометрам и разность между этими температурами. Результаты приведены в таблице 1:

РИС.1

ГИГРОМЕТР ВИТ-1	
Психрометрическая таблица для скорости аспирации от 0,5 до 1,0 м/с	
Показания сухого термометра, °С	Относительная влажность, %
21	51
22	48
23	45

ТАБЛ.1

Термометр	Измеренные температуры, °С	Поправки к термометрам по паспорту, °С	Температуры после введения поправки, °С
"сухой"	$T_c = 22,5$	-0,15	22,35
"влажный"	$T_w = 16,1$	+0,20	16,3

Принимаем $T_c = 22,4$ °С, разность температур $\Delta T = (T_c - T_w) = 22,4 - 16,3 = 6,1$ °С.

4.5.2. Определяется относительная влажность для $T_c = 22,4$ °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,0$ °С. Для этого интерполируем значения относительной влажности для T_c от 22 до 23 °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,0$ °С, результаты приведены в таблице 2:

ТАБЛ.2

T_c по таблице, °С	Разность $\Delta T = (T_c - T_w)$ по таблице, °С	Относительная влажность ϕ , %
22	6,0	48
23	6,0	50

При увеличении T_c на 1 °С, относительная влажность увеличивается на 2 %, поэтому

увеличение T_c на 0,4 °С увеличит относительную влажность на $0,4 \times 2 / 1 = 0,8$ %.

Для $T_c = 22,4$ °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,0$ °С относительная влажность равна: $\phi = 48 + 0,8 = 48,8$ %.

Принимаем $\phi = 49$ %.

4.5.3. Определяется относительная влажность для $T_c = 22,4$ °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,5$ °С. Для этого интерполируем значения относительной влажности для T_c от 22 до 23 °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,5$ °С, результаты приведены в таблице 3:

ТАБЛ.3

T_c по таблице, °С	Разность $\Delta T = (T_c - T_w)$ по таблице, °С	Относительная влажность ϕ , %
22	6,5	44
23	6,5	46

Для $T_c = 22,4$ °С и $\Delta T = T_c - T_w = 6,5$ °С относительная влажность по расчету, аналогичному для п.4.5.2, равна $\phi = 44,8$ %. Принимаем $\phi = 45$ %.

②

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1. Гигрометры необходимо хранить в сухих, закрытых помещениях в вертикальном положении, в соответствии с надписью "ВЕРХ" на коробке, при температуре от минус 60 до плюс 45 °С. Не допускается хранение гигрометров на расстоянии менее 1 метра от источников тепла.

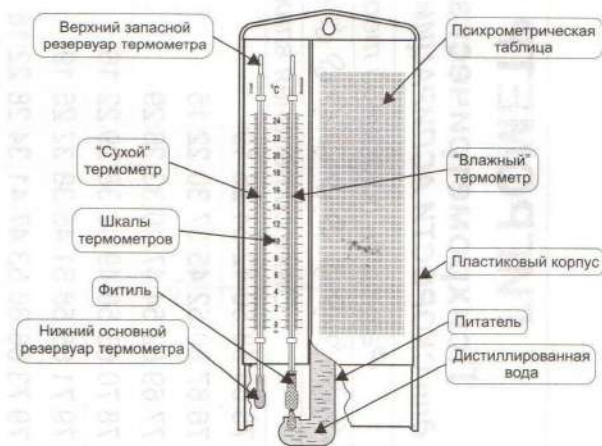
7.2. Гигрометры в транспортной таре транспортируются любыми видами транспорта с учетом температуры указанной в п.7.1 и при условии выполнения правил перевозки грузов для соответствующего вида транспорта.

8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1. Гигрометр подвергается первичной и периодической поверке или калибровке. Первичная поверка (калибровка) проводится при выпуске из производства.

Периодическая поверка проводится при применении гигрометров в сфере государственного метрологического надзора (калибровка - при использовании гигрометра в других сферах) не реже одного раза в два года.

8.2. Поверка осуществляется согласно МИ 737-83.



④

Показания сухого термометра, °C	ГИГРОМЕТР ВИТ-1 Психрометрическая таблица для СКОРОСТИ АСПИРАЦИИ от 0,5 до 1,0 м/с																			
	Разность показаний термометров, °C																			
	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
	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	20									
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	56	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	29	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
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40	37	33	30	27	24
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38	35	32	29	26

Показания сухого термометра, °C	ГИГРОМЕТР ВИТ-2 Психрометрическая таблица для СКОРОСТИ АСПИРАЦИИ от 0,5 до 1,0 м/с																			
	Разность показаний термометров, °C																			
	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
	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
27	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	55	52	50	46	43	41	36	33	30	28
28	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	51	47	44	42	38	35	32	29
29	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	57	54	52	48	45	43	39	36	34	31
30	92	89	85	82	78	75	71	68	65	61	58	55	53	49	46	44	41	38	35	32
31	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	54	50	47	46	42	39	36	34
32	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	55	51	48	47	43	40	38	35
33	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	56	52	49	48	44	41	39	36
34		90	86	83	80	76	73	70	67	64	61	59	57	53	50	49	45	43	40	38
35		90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	57	54	51	49	46	44	41	39
36		90	87	83	80	77	74	71	68	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42	40
37		90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	59	56	53	51	48	46	43	41
38		90	87	84	81	78	75	72	70	67	64	61	59	56	54	52	49	47	44	42
39		90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	50	48	45	43
40		91	88	85	82	79	76	73	70	68	65	63	61	58	55	53	51	48	46	44