

## ГИГРОМЕТР ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЙ ТИПА ВИТ

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ М6 2.844.000РЭ

#### 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, поправки к термометрам гигрометра, 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 шкалу термометров и психрометрическую таблицу растворителями, кислотами и другими аналогичными жидкостями;
  - 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 удаляется с окружающих предметов горячей водой с любыми моющими средствами. Термометрическая жидкость пожароопасна!

#### 3

#### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

- 3.1. Гигрометр представляет собой прибор, собранный на основании из полистирола или других материалов, аналогичных по свойствам. К основанию крепятся два термометра со шкалой, психрометрическая таблица, питатель, заполняемый дистиллированной водой. В качестве термометрической жидкости в термометрах гигрометра используется органическая жидкость. 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. 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.

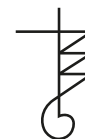
#### 4

#### 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.

**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°C.
- 4.5. Психрометрическая таблица, установленная на основании гигрометра, действительна для определенной скорости вертикальных воздушных потоков (скорости аспирации), омывающих гигрометр. Скорость аспирации указана в таблице. Полную таблицу для гигрометра исполнения 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.



- 5.1. 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°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.  
МБ 2.844.000.РЭ

Термометры	Измеренные температуры	Поправки к термометрам по паспорту	Температуры после введения поправок
"Сухой"	$T_c = 22,5^\circ\text{C}$	$-0,15^\circ\text{C}$	$22,35^\circ\text{C}$
"Увлажненный"	$T_v = 16,1^\circ\text{C}$	$+0,20^\circ\text{C}$	$16,3^\circ\text{C}$

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 интерполируем значения относительной влажности по таблице для  $T_c$  от 22 до  $23^\circ\text{C}$  и  $T_c - T_v = 6,0^\circ\text{C}$ .

$T_c$ по таблице	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
$22^\circ\text{C}$	$6,0^\circ\text{C}$	48%
$23^\circ\text{C}$	$6,0^\circ\text{C}$	50%

При увеличении  $T_c$  на  $1^\circ\text{C}$  относительная влажность увеличивается на 2%, поэтому, увеличение  $T_c$  на  $0,4^\circ\text{C}$  увеличит относительную влажность на  $\frac{0,4 \times 2}{1} = 0,8\%$ . Для  $T_c = 22,4^\circ\text{C}$  и  $T_c - T_v = 6,0^\circ\text{C}$  относительная влажность равна:  $48 + 0,8 = 48,8\%$

Принимаем относительную влажность = 49%.

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	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
$22^\circ\text{C}$	$6,5^\circ\text{C}$	44%
$23^\circ\text{C}$	$6,5^\circ\text{C}$	46%

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

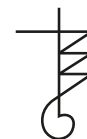
Принимаем относительную влажность = 45%.

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  $T_c = 22,4^\circ\text{C}$ .

$T_c$ по таблице	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
$22,4^\circ\text{C}$	$6,0^\circ\text{C}$	49%
$22,4^\circ\text{C}$	$6,5^\circ\text{C}$	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  $0,1^\circ\text{C}$  уменьшит относительную влажность на  $\frac{0,1 \times 4,0}{0,5} = 0,8\%$

$49,0 - 0,8 = 48,2\%$ . Принимаем относительную влажность = 48%.



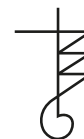
- 6.1. В конструкцию гигрометра входят детали из стекла, поэтому оберегайте гигрометр от падений и резких ударов.
- 6.2. В случае разрушения питателя замените его другим, для чего удалите остатки разбитого и вставьте новый.
- 6.3. Разрывы термометрической жидкости являются устранимой неисправностью и 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.

<https://thermopribor.ru/ustranenie-razryvov/>



- 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. 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<sup>3</sup> 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 арт. 494 ОСТ 17-184-75. 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 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. настоящего руководства.
- 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-737-83 «Гигрометр психрометрический типа ВИТ. Методы и средства поверки», утвержденными в установленном порядке. Сведения о поверке гигрометра приведены в паспорте.

- 8.1. Гигрометры храните в закрытых, сухих помещениях в вертикальном или наклонном положении в соответствии с надписью «ВЕРХ» на коробке, при температуре от 0 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 ВИТ-1**  
**ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА**  
**СКОРОСТЬ АСПИРАЦИИ ОТ 0,5 ДО 1,0 М/С**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Показания сухого тер- мометра, °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 ВИТ-2**  
**ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА**  
**СКОРОСТЬ АСПИРАЦИИ ОТ 0,5 ДО 1,0 М/С**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Показания сухого тер- мометра, °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		