

Тема. Вимірювання відносної вологості повітря.

Теоретичні відомості та практичні поради

У повітрі, що оточує нас, завжди міститься деяка кількість водяної пари. Кількість водяної пари, що міститься в одиниці об'єму повітря, називається **абсолютною вологістю повітря**. Абсолютна вологість повітря вимірюється густиною водяної пари, що знаходиться у ньому:

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

Одиницею вимірювання абсолютної вологості повітря в СІ є $1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Кількість водяної пари (води) у повітрі може бути різною при одній і тій же температурі.

Кількість водяної пари у повітрі не може зростати безмежно при даній температурі. При кожній температурі повітря є своя максимальна кількість водяної пари (води) і в цьому випадку кажуть, що повітря перейшло у стан **насичення**.

Кількість водяної пари, що міститься в одиниці об'єму повітря у стані насичення, називається максимальною вологістю повітря.

Максимальна вологість повітря вимірюється густиною насиченої водяної пари: ρ_n . Відношення абсолютної вологості повітря ρ до його максимальної вологості ρ_n при даній температурі називають **відносною вологістю повітря**:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} \cdot 100\%.$$

Ненасичену пару переводять у стан насичення двома шляхами: збільшують густину пари при сталій температурі, або знижують температуру повітря. Коли пара стає насиченою, частина її (та, що не може перебувати у повітрі) конденсується у вигляді крапельок роси, туману, інею. Температура, при якій водяна пара, що знаходиться в атмосферному повітрі, стає насиченою, називається **точкою роси, t_p** .

Атмосферне повітря – суміш різних газів і водяної пари. Сумарний тиск повітря на тіла складається з тиску кожного газу, що у ньому міститься. Тиск, який би чинила водяна пара, коли б не було інших газів, називають **парціальним тиском** водяної пари.

Відсною вологістю повітря φ називають відношення парціального тиску p водяної пари, яка є у повітрі при даній температурі, до тиску p_n насиченої пари при тій самій температурі:

$$\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100\%.$$

Візьмемо два термометри, один з яких обгорнемо марлею та опустимо у воду (зволожимо). Вода по капілярах марлі підніметься вгору. Таким чином один з термометрів буде вологим, а інший – сухим. Сухий термометр вимірює температуру навколишнього повітря. Якщо водяна пара не насичує простір, то вода випаровується з марлі, вологий термометр охолоджується і його покази стають нижчими за покази сухого. Різниця між показами сухого і вологого термометрів називається **психрометричною різницею**. Для знаходження відносної вологості повітря знімають покази сухого t_c і вологого t_b термометрів (мал. 1), вираховують їх різницю: $\Delta t = t_c - t_b$ та за психрометричною таблицею визначають відносну вологість повітря.

Психрометрична таблиця.

Покази сухого термометра, °C	Різниця показів сухого і вологого термометрів, °C									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Відносна вологість, °C									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44

Залежність густини насиченої водяної пари від температури.

$t, ^\circ\text{C}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\rho_{\text{H}}, \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,4
$t, ^\circ\text{C}$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\rho_{\text{H}}, \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$	10,0	10,7	11,4	12,1	12,8	13,6	14,5	15,4	16,3	17,3
$t, ^\circ\text{C}$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$\rho_{\text{H}}, \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$	18,3	19,4	20,6	21,8	23,0	24,4	25,8	27,2	28,7	30,3

