

Вимірювання відносної вологості повітря при оцінці мікроклімату виробничих приміщень

Ліневич А.С

2016/04/31

						Арк
Змін.	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ	2
1 Методи вимірювання вологості повітря	3
2 Вимірювання вологості у виробничому приміщенні	5

					1	Арк
Змін.	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Проведення оцінки мікроклімату та зокрема вимірювання вологсоті виробничого приміщення відбувається згідно встановлених стандартів.

РОЗДІЛ 1

Методи вимірювання вологості повітря

1.1 Прямі методи вимірювання

1.1.1 Вимірювання швидкості випаровування при вимірюванні вологості повітря

Швидкість випаровування вологи збільшується в міру зменшення відносної вологості повітря. Випаровування вологи, в свою чергу, викликає охолодження конденсованої. Таким чином, температура вологого об'єкта зменшується.

За різницею температур повітря і вологого об'єкта можна визначити швидкість випаровування, а значить, і вологість повітря. При цьому треба враховувати той факт, волога, яка випаровується залишається навколо вологого предмета, і, таким чином, локально збільшується вологість повітря. Для усунення цього ефекту при вимірюванні вологості застосовують аспірацію (створюється потік повітря над вологим об'єктом).

На цьому принципі ґрунтуються *психрометри*.

1.2 Непрямі методи вимірювання

1.2.1 Вимірювання ємності при вимірюванні вологості повітря

На дві пластини подається змінна напруга, в залежності від кількості водяної пари між пластинами, змінюється діелектрична проникність та ємність, яка впливає на реактивний опір конденсатора.

На цьому принципі побудовані *ємнісні електронні гігрометри*.

1.2.2 Вимірювання опору при вимірюванні вологості повітря

В датчику встановлюється полімерна мембрана яка змінює свій опір в залежності від кількості поглинутої вологи.

На цьому принципі побудовані *опірні електронні гігрометри*. Варто зауважити,

					3	Арк
Змін.	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

що при вимірюванні вологості електронними давачами потрібно враховувати температуру, оскільки вона впливає на калібрування приладів.

1.2.3 Вимірювання сили натягу при вимірюванні вологості повітря

Принцип ґрунтується на здатності знежиреної люської волосини змінювати свою довжину при зміні вологості, цей принцип взятий за основу у класичних *гігрометрах*.

					4	Арк
Змін.	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

Вимірювання вологості у виробничому приміщенні

2.1 Вимірювання вологості прямим методом

2.1.1 Методика вимірювання

Для проведення дослідження було обрано гігрометричний психрометр ВІТ-1. Прилад було встановлено на висоті 0.5м, що відповідає вимогам до вимірювання показників мікроклімату для сидячих робочих місць.

2.1.2 Результати спостереження

Таблиця 2.1

Результати спостереження при вимірюванні психрометром

Термометри	Вимірювані температури, °С	Поправки до температур за паспортом, °С	Температура після введення поправок, °С
Сухий	22, 5	−0, 15	22, 35
Зволожений	16, 1	+0, 20	16, 3

2.1.3 Обробка результатів спостереження

Округлимо покази сухого термометра до цілих:

$$t_c = 22, 35 \approx 22, 4^{\circ}\text{C}. \quad (2.1)$$

Знайдемо різницю температур сухого та зволоженого термометра:

$$\Delta t = t_c - t_{зв} = 6, 1^{\circ}. \quad (2.2)$$

Де: Δt — різниця температур, °С;

t_c — температура сухого термометра, °С;

$t_{зв}$ — температура зволоженого термометра, °С.

Визначаємо відносну вологість для t_c , для чого інтерполюємо значення відносної вологості за таблицею для t_c від 22 до 23°C — отримуємо вологість 48%. При збільшенні температури на 1°C вологість збільшується на 2%, а при збільшенні температури на 0,4°C вологість збільшується відповідно:

$$t_c + \Delta t = 48 + 0,4 \cdot 2 = 48,8\% \quad (2.3)$$

Визначаємо відносну вологість для t_c і Δt , для чого інтерполюємо значення відносної вологості при різниці показів від 6,0 до 6,5°C. При збільшенні Δt на 0,5°C відносна вологість зменшується на 4%, а при збільшенні різниці температур на 0,1°C відносна вологість зменшується на:

$$\frac{0,14}{0,5} = 0,8\% \quad (2.4)$$

Отже, вологість φ при температурі t_c і різниці температур Δt , враховуючи абсолютну похибку психрометра, що складає $\pm 0.2\%$. буде дорівнювати:

$$48,8 - 0,8 = 48 \pm 0.2\%. \quad (2.5)$$

2.2 Вимірювання вологості непрямим методом

2.2.1 Результати спостереження

Під час проведення багатократних замірів вологості були отримані результати наведені в табл. 2.2

2.2.2 Обробка результатів спостереження

Відносна вологість приміщення на початку зміни:

$$\varphi = \frac{50 + 50 + 51 + 45 + 53}{5} = 49 \quad (2.6)$$

де φ — відносна вологість, %.

					6	Арк
Змін.	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Результати спостереження

№	$\varphi_i, \%$	$\Delta\varphi_i = \varphi_i - \bar{\varphi}$	$\Delta\varphi_i^2$	Примітка
1	47.95	1,44	1,85	
2	50	1,44	1,85	
3	51	1,44	1,85	
4	45	1,44	1,85	
5	53	1,44	1,85	
6	50	1,44	1,85	
7	50	1,44	1,85	
8	51	1,44	1,85	
9	45	1,44	1,85	
10	53	1,44	1,85	
11	50	1,44	1,85	
12	50	1,44	1,85	
13	51	1,44	1,85	
14	45	1,44	1,85	
15	53	1,44	1,85	
16	50	1,44	1,85	
17	50	1,44	1,85	
18	51	1,44	1,85	
19	45	1,44	1,85	
20	53	1,44	1,85	
21	50	1,44	1,85	
22	50	1,44	1,85	
23	51	1,44	1,85	
24	45	1,44	1,85	
25	53	1,44	1,85	
26	50	1,44	1,85	
27	50	1,44	1,85	
28	51	1,44	1,85	
29	45	1,44	1,85	
30	53	1,44	1,85	
$\bar{\varphi} = \frac{1}{30} \cdot \sum_{i=1}^{30} \Delta\varphi_i^2 = 50$		0	$\delta = 50$	

Відносна вологість приміщення в середині зміни:

$$\varphi = \frac{50 + 50 + 51 + 45 + 53}{5} = 49 \quad (2.7)$$

Відносна вологість приміщення в кінці зміни:

$$\varphi = \frac{50 + 50 + 51 + 45 + 53}{5} = 49 \tag{2.8}$$

2.2.3 Оцінка похибок