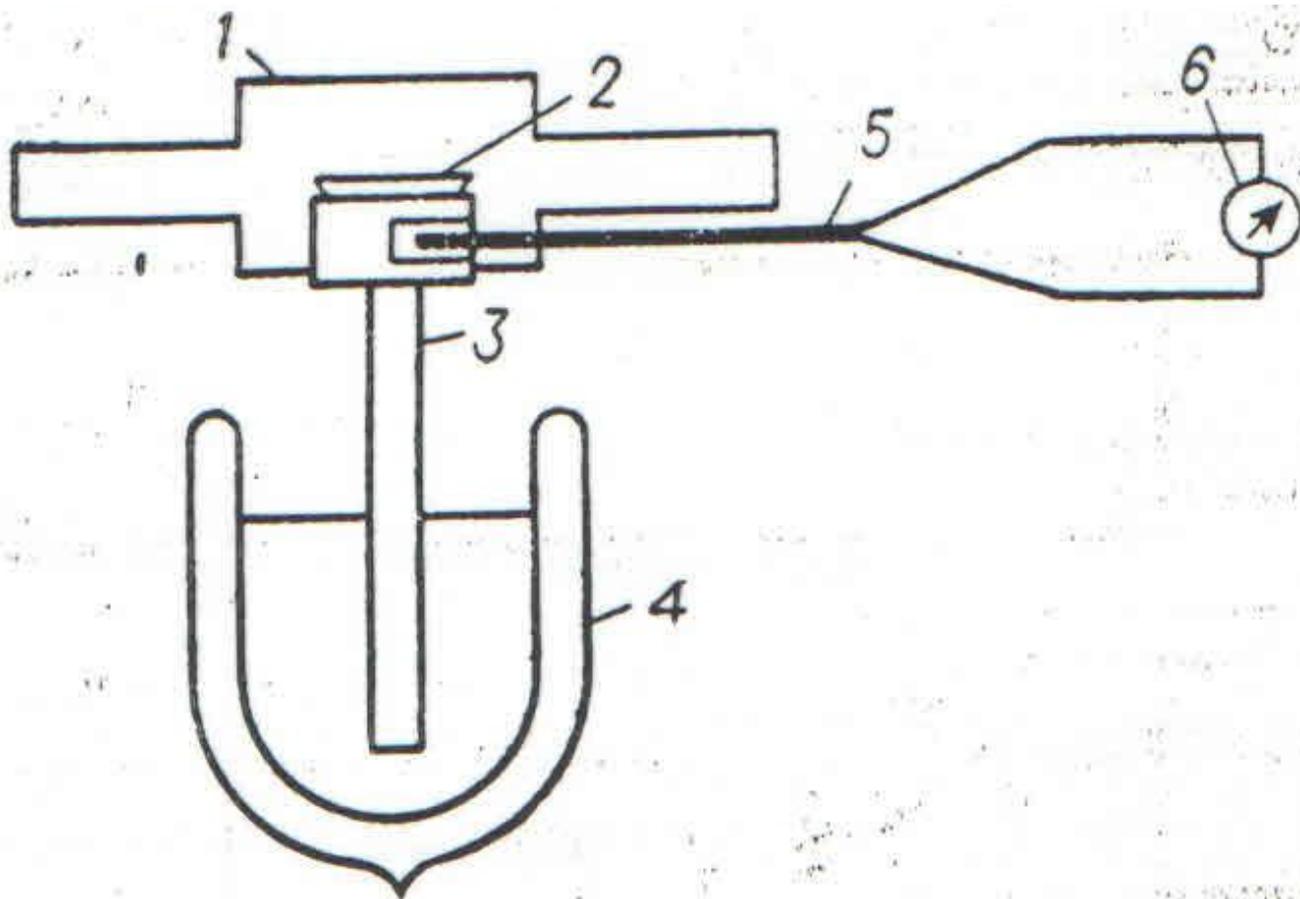


# **Методы и приборы для измерения влажности газовых сред**

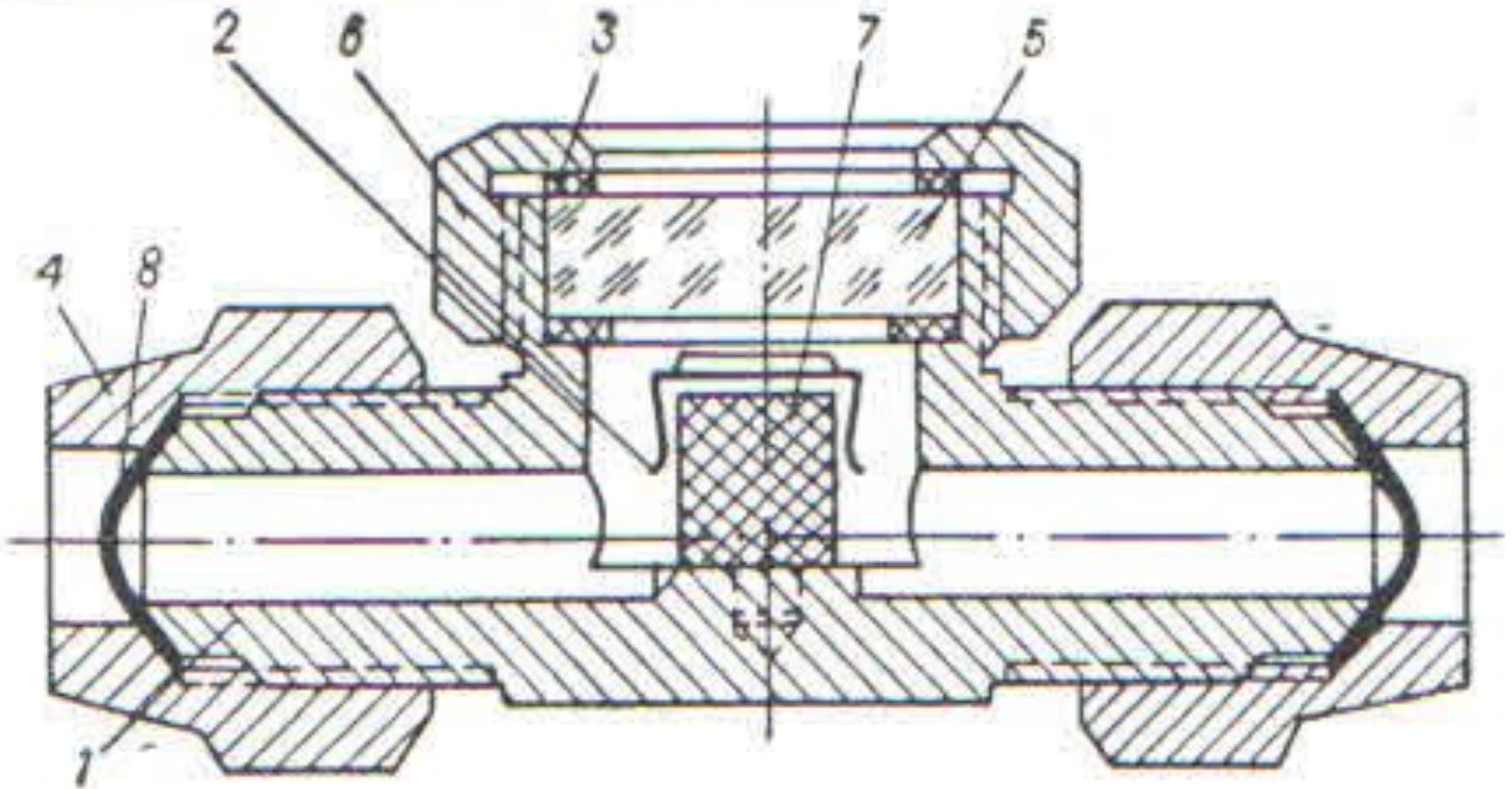
## Схема визуального датчика влажности газов

1 - камера; 2 – зеркальце; 3 – металлический стержень; 4 – сосуд Дьюара; 5 – термопара; 6 – милливольтметр.



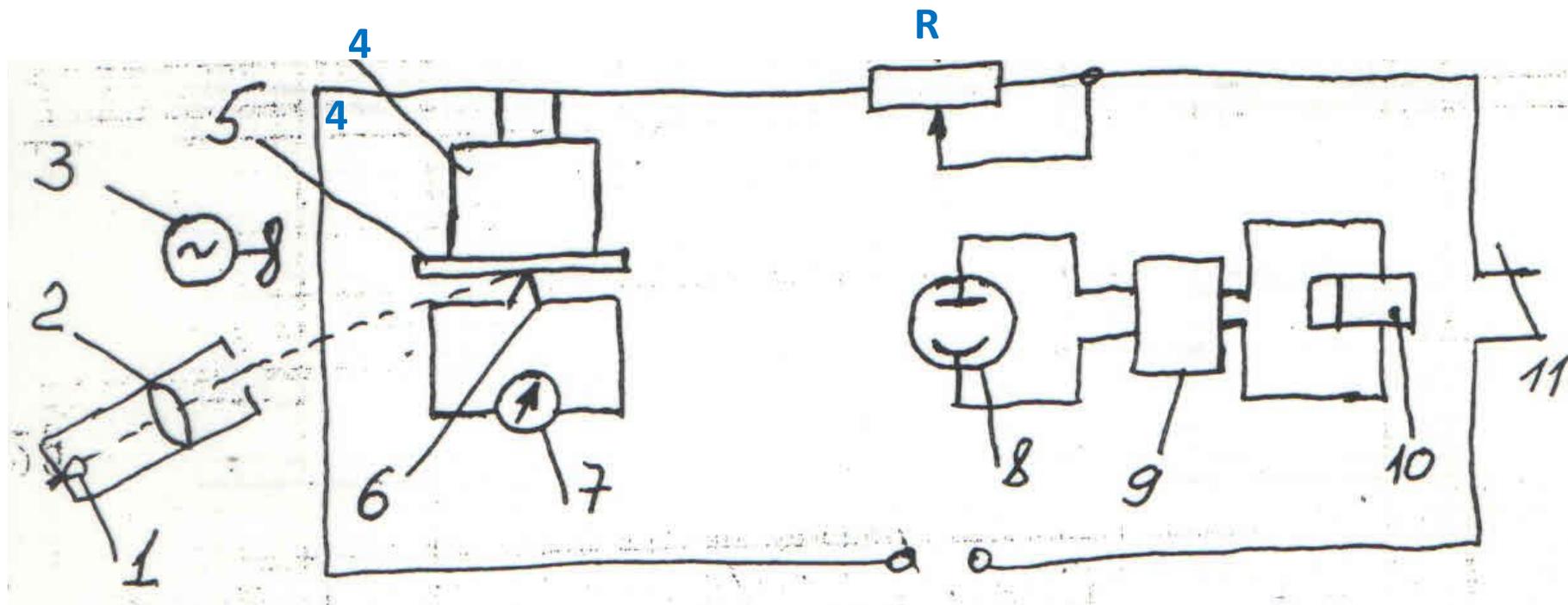
## Визуальный датчик влажности

1 - корпус; 2 – влагочувствительный элемент; 3 – прокладка; 4 – гайка; 5 – смотровое стекло; 6 – накидная гайка; 7 – капроновая вставка; 8 – заглушка.

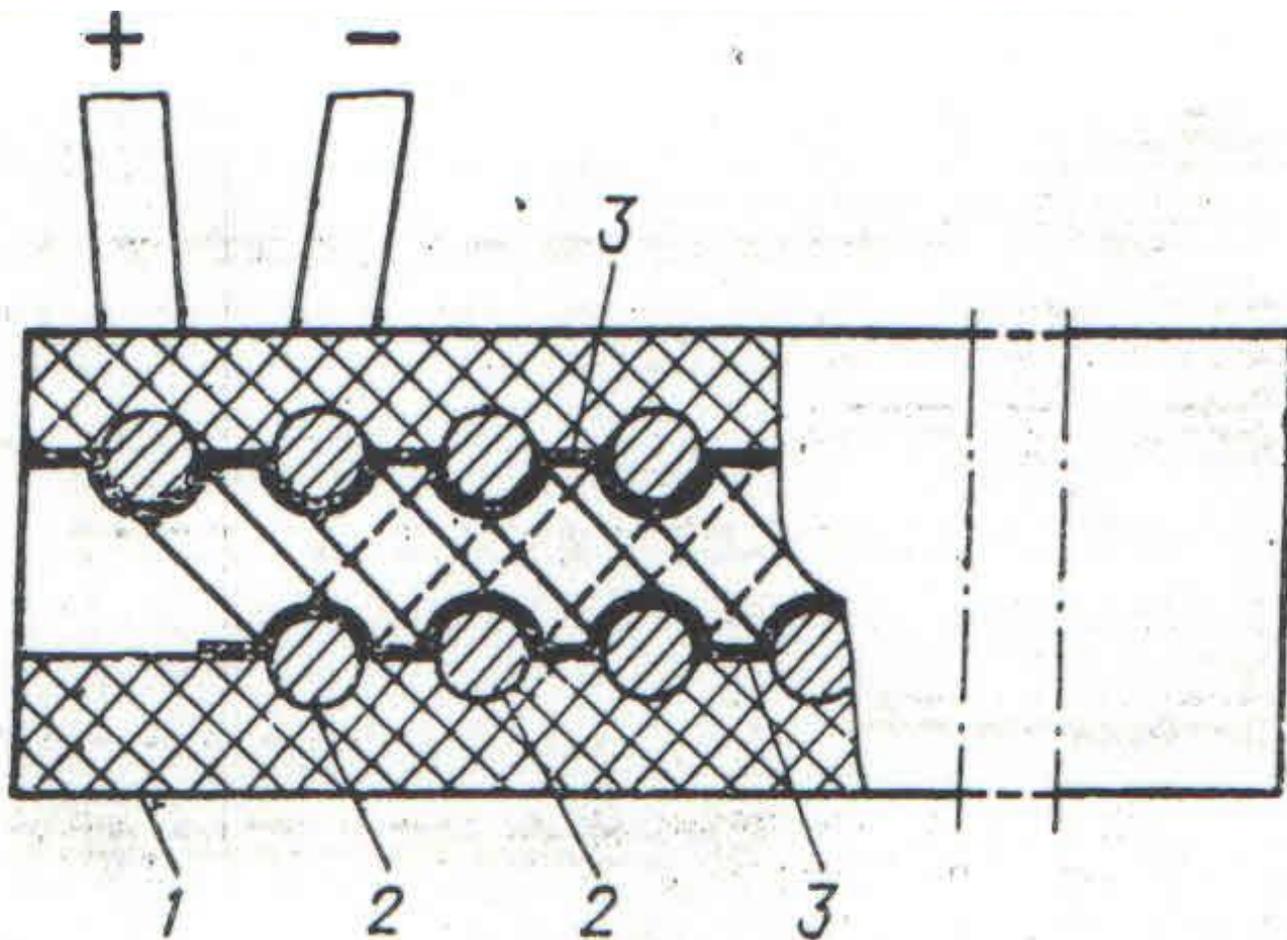


# Принципиальная схема конденсационного гигрометра точки росы

1 – источник света; 2 – линза; 3 – вентилятор; 4 – охладитель, работающий на эффекте Пельтье ; 5 – металлическое зеркальце; 6 – термопара; 7 – вторичный прибор; 8 – фотоэлемент; 9 – электронный блок; 10 – поляризованное реле; 11 – контакт; R - реостат.



**Схема чувствительного элемента  
электролитического датчика влажности  
1 - трубка; 2 – электроды; 3 – пленка  $P_2O_5$**



# Цветовой индикатор влажности газовых сред сорбционного типа (выпускается под маркой ИВС-1)

Относительное влажностное содержание, отнесенное к 20°C, %	0.05	0.5	1.6÷ 4.5	6÷10	10÷13	15÷45	48÷60	70÷ 95
Абсолютная влажность газа, мг/л	0.008	0.095	0.28÷ 0.76	1÷1.7	1.7÷2.2	2.5÷ 7.6	8.2÷ 10.4	11.9÷ 16.2
Точка росы, °C	-60	-40	-30÷ -20	-18÷-13	-12÷-10	-9÷+6	+8÷ +11	+13÷ +19
Окраска	слабо- желтый	лимон- ный	желтый	светло- оранжевый	темно- оранжев	красный	корич- невый	черный

# РАВНОВЕСНАЯ ОКРАСКА V-ШСКГ В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

$T = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $C_{V^{5+}} = 0,71$  ммоль/г

$P/P_s$	Равновесная окраска образца	$t$ , мин	$a_{H_2O}$ , ммоль/г	$H_2O/V^{5+}$ , моль/моль
0,03	желтая	17	0,3	0,4
0,10	светло-оранжевая	20	1,8	2,6
0,33	красная	24	3,1	4,4
0,45	ярко-красная	22	4,4	6,3
0,55	темно-красная	23	5,2	7,4
0,85	бордовая	27	11,1	15,9

# ПАРАМЕТРЫ ГРАДУИРОВКИ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК НА ПАРЫ ВОДЫ

P/P <sub>s</sub>	Равновесная окраска слоя	Параметры градуировки			
		Уравнение $L = f(t)$	$t_{\text{ЛОБ}}$ , МИН	$t^{100\%}$ , МИН	$L^{1000}$ , ММ
0,03	желтая	$L = 3,2 \cdot t + 2,0$	$1,0 \pm 0,1$	$20 \pm 2$	$68 \pm 2$
0,10	светло-оранжевая	$L = 3,2 \cdot t + 1,3$	$1,0 \pm 0,3$	$21 \pm 2$	$58 \pm 3$
0,20	оранжевая	$L = 4,3 \cdot t + 1,1$	$1,0 \pm 0,1$	$16 \pm 1$	$64 \pm 3$
0,30	красная	$L = 3,3 \cdot t - 55,4$	$15,6 \pm 0,3$	$38 \pm 1$	$4 \pm 1$
0,50	темно-красная	$L = 1,9 \cdot t - 13,0$	$3,1 \pm 1,0$	$42 \pm 2$	$15 \pm 2$
0,80	бордовая	$L = 1,4 \cdot t - 5,4$	$4,7 \pm 1,0$	$50 \pm 1$	$16 \pm 2$

$d_{\text{ВН}} \text{ трубок} = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ ,  $L_{\text{СЛОЯ}} = (70 \pm 5) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ ,  $L_{\text{ЛОБ}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ ,  
 фракция 0,2 – 0,6 мм,  $Q_{\text{ГВС}} = (1,1 \pm 0,1) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $T = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

# Возможная градуировка индикаторных динамических трубок на пары воды по различным параметрам

- по цветовой шкале, то есть по окрашиванию индикатора в соответствующий определенной влажности цвет;
- по времени окрашивания лобового слоя (например, по высоте 4 мм) индикаторного порошка – времени отклика ( $t_{\text{ЛОБ}}$ );
- по времени достижения равновесной окраски во всем ванадийсодержащем слое индикаторной трубки ( $t^{100\%}$ );
- по длине окрашенной зоны при прокачивании через индикаторную трубку определенного объема (например, 1000 см<sup>3</sup>) воздушного потока ( $L^{1000}$ ).

## Оценка влажности хладонов индикаторным способом

Цвет индикатора	Концентрация воды, % · 10 <sup>4</sup>				
	Дихлордифторметан (хладон-12)			Хлордифторметан (хладон-22)	
	20 °С	40 °С	55 °С	20 °С	40 °С
Зеленый	<5	<10	<20	—	—
Синий	5—15	15—30	30—50	<15	<30
Голубой	—	—	—	15—60	30—200
Розовый	>15	>30	>50	>60	>200