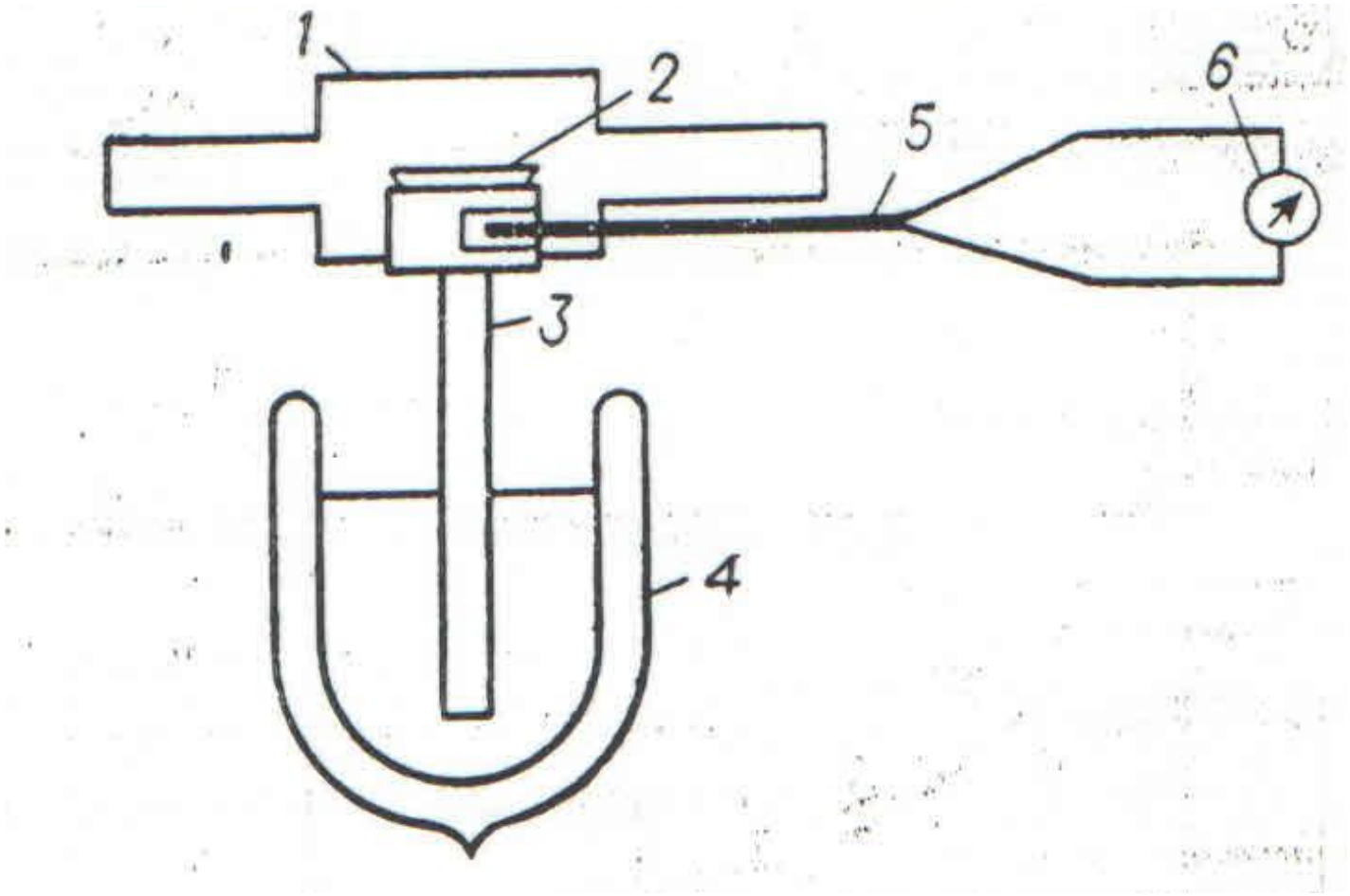
Методы и приборы для измерения влажности газовых сред

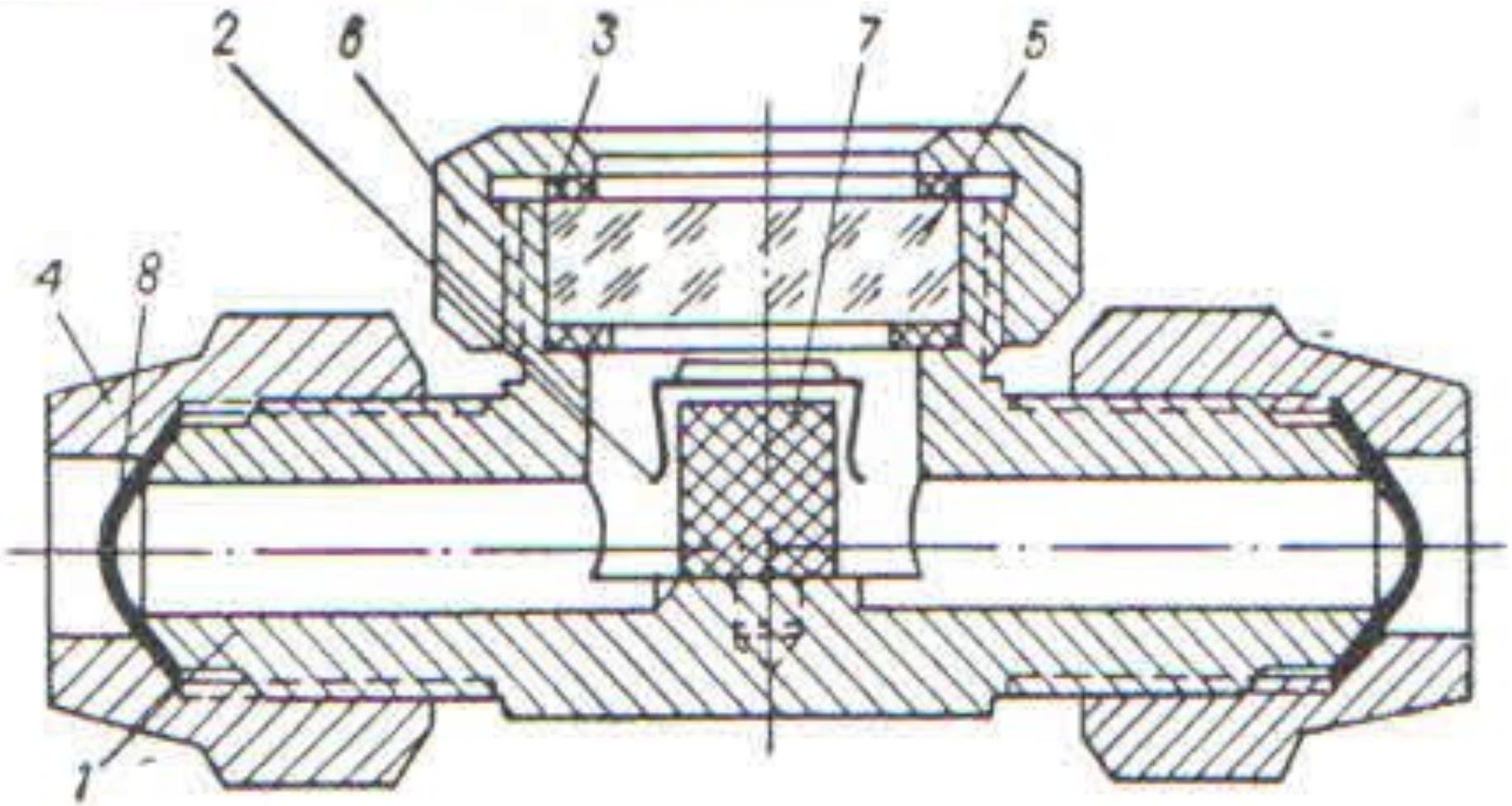
Схема визуального датчика влажности газов

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.

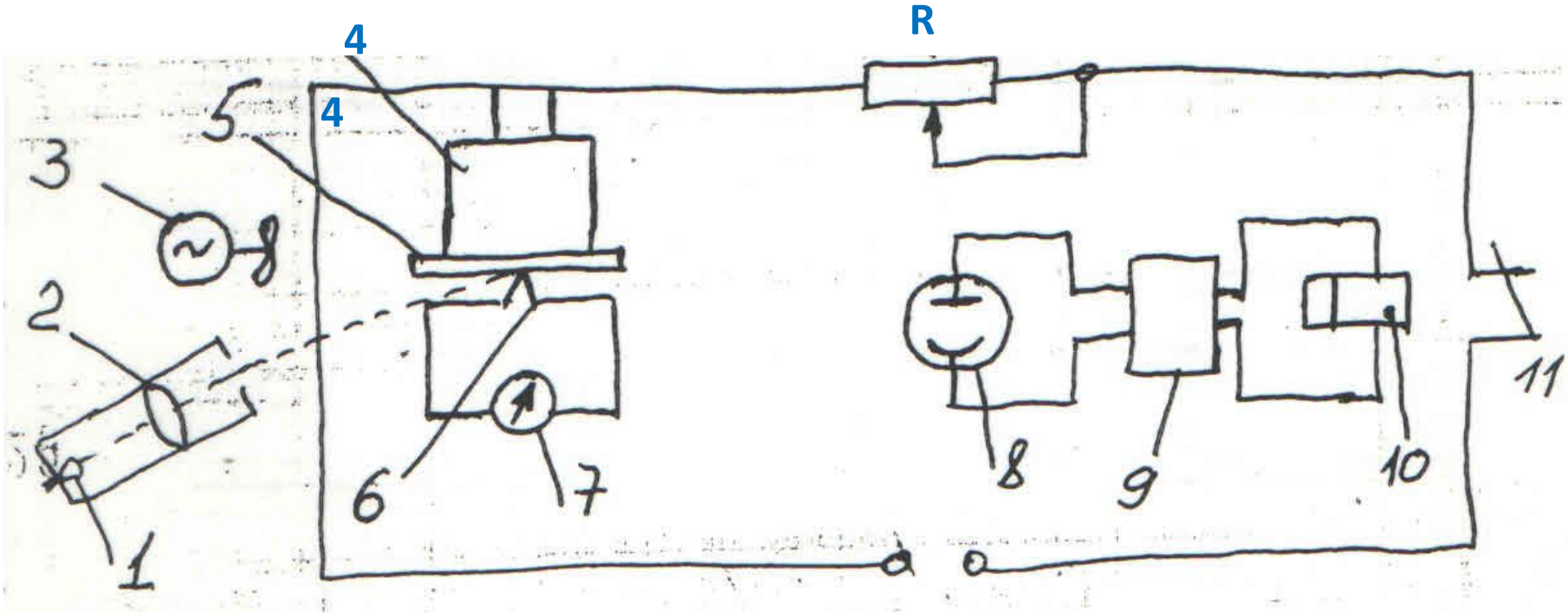
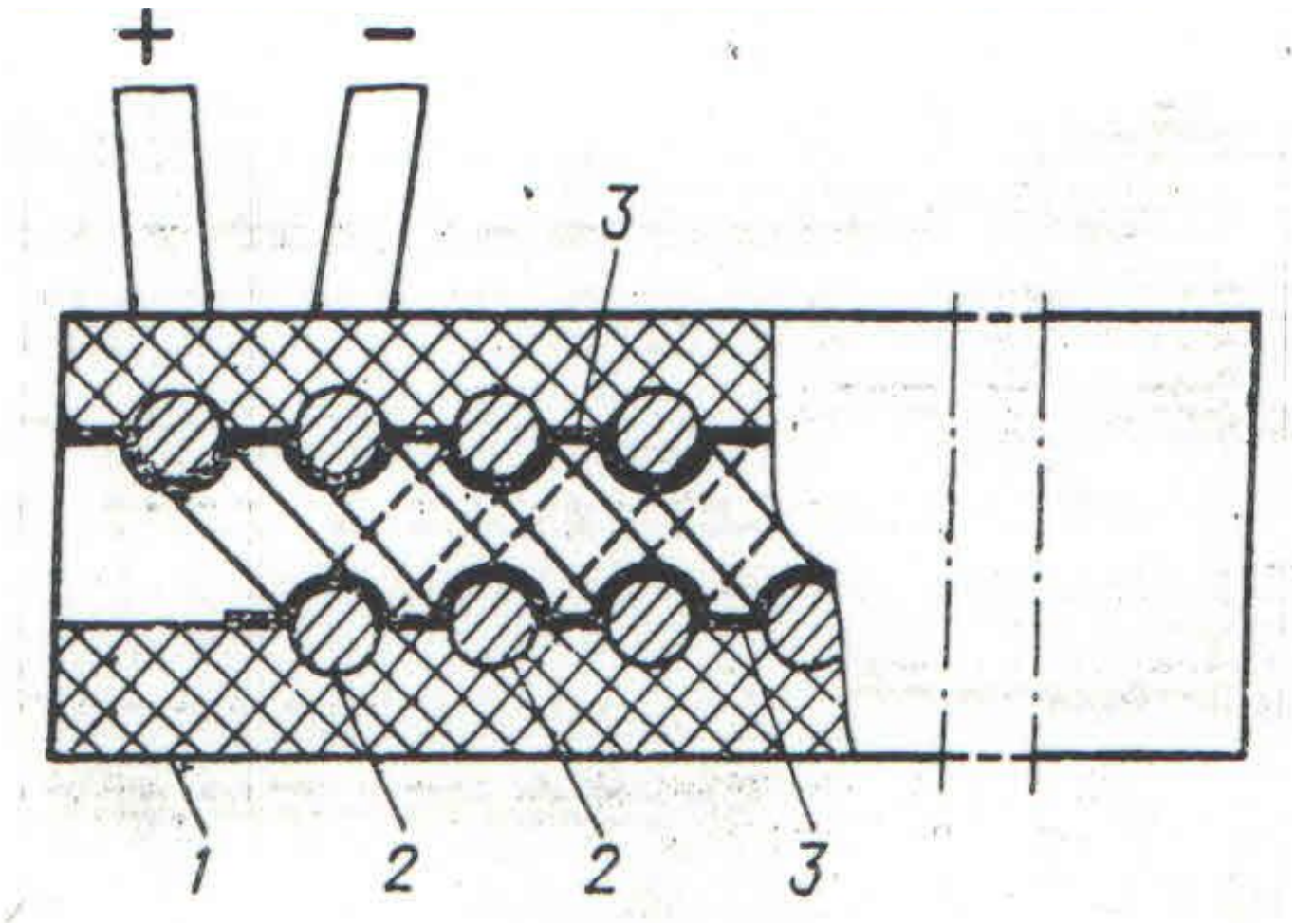


Схема чувствительного элемента электролитического датчика влажности

1 - трубка; 2 – электроды; 3 – пленка P_2O_5



Цветовой индикатор влажности газовых сред сорбционного типа

(выпускается под маркой ИВС-1)

Относительное влагосодержа-ние, отнесенное к 20°С ,%	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, °С	-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±2°С, C_{V5+}=0,71 ммоль/г

P/P_S	Равновесная окраска образца	t, мин	a_{H2O}, 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_S	Равновесная окраска слоя	Параметры градуировки			
		Уравнение $L = f(t)$	$t_{ЛОБ}$, мин	$t^{100\%}$, мин	L^{1000}, мм
0,03	желтая	$L = 3{,}2 \cdot t + 2{,}0$	1,0±0,1	20±2	68±2
0,10	светло-оранжевая	$L = 3{,}2 \cdot t + 1{,}3$	1,0±0,3	21±2	58±3
0,20	оранжевая	$L = 4{,}3 \cdot t + 1{,}1$	1,0±0,1	16±1	64±3
0,30	красная	$L = 3{,}3 \cdot t - 55{,}4$	15,6±0,3	38±1	4±1
0,50	темно-красная	$L = 1{,}9 \cdot t - 13{,}0$	3,1±1,0	42±2	15±2
0,80	бордовая	$L = 1{,}4 \cdot t - 5{,}4$	4,7±1,0	50±1	16±2

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

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 ($t_{ЛОБ}$);
- 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^3) воздушного потока (L^{1000}).

Оценка влажности хладонов индикаторным способом

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