

Tablul 9. Determinarea umidității relative (in procente) după psicometrul Asman

Temperatura termometrului uscat, °C	Temperatura termometrului umed, °C																												
	10	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	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0		
17,0	39	43	47	51	55	59	64	68	72	77	81	86	90	95	100														
17,5	36	40	44	48	52	56	60	64	68	73	77	81	86	91	95	100													
18,0	34	37	41	45	49	53	61	65	69	73	73	77	82	86	91	95	100												
18,5	31	35	38	42	46	49	53	57	61	65	69	73	77	82	86	91	95	100											
19,0	29	32	36	39	43	49	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	91	95	100										
19,5	26	30	33	36	40	43	47	51	54	58	62	66	70	74	82	87	91	95	96	100									
20,0	24	27	30	34	37	41	44	48	52	55	59	63	66	70	74	78	83	87	91	96	100								

20,5	22	25	28	31	35	38	41	45	48	52	56	59	63	67	71	75	83	87	91	96	100							
21,0	20	23	26	29	32	36	39	42	46	49	53	56	60	64	67	71	75	79	83	87	91	96	100					
21,5	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	50	53	57	60	64	68	71	75	79	83	87	92	96	100				
22,0	16	19	22	25	28	31	34	37	40	44	47	50	54	57	61	64	68	72	80	84	88	92	96	100				
22,5	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	48	51	54	58	61	65	68	72	76	80	84	88	92	96	100		
23,0	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	62	65	69	72	76	80	84	88	92	96	100	
24,0	—	12	15	18	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	53	56	59	63	66	70	73	77	81	84	88	92	100

arcul ventilatorului, care asigură o viteză constantă de aspirație a aerului egală cu 2 m/s. De aceea indicațiile psicrometrului cu aspirație nu depind de viteza de mișcare a aerului din încăpere.

Citirea indicațiilor pe termometre se efectuează după funcționarea ventilatorului timp de 3—5 min, când temperatura termometrului umed va deveni stabilă minimă.

Umiditatea absolută se calculează după formula:

$$A = f - 0,5 (t - t_1) \frac{B}{755} \text{ (mm Hg)},$$

unde A este umiditatea absolută; f — umiditatea maximă la temperatura termometrului umed; t — temperatura termometrului uscat; t_1 — temperatura termometrului umed; 755 — presiunea barometrică medie; B — presiunea atmosferică în momentul de observație; 0,5 — coeficientul psicrometric (constant).

Exemplu. În timpul determinării umidității aerului, temperatura termometrului uscat a fost de 20°C, a celui umed — 14°C, presiunea barometrică — 760 mm Hg. De determinat umiditatea relativă.

Aflăm f — umiditatea maximă la temperatura termometrului umed de 14°C, care e egală cu 11,99.

$$A = 11,99 - 0,5 (20 - 14) \frac{760}{755} = 8,99$$

Deci, umiditatea absolută e egală cu 8,99 mm Hg.

Umiditatea relativă:

$$R = \frac{8,99 \cdot 100}{17,54} = 51,2\%$$

Prin urmare, umiditatea relativă e egală cu 51,2%, adică e în limitele normei.

Umiditatea relativă se poate determina după tabelul 9.

Pentru aceasta pe scara verticală se găsește temperatura termometrului uscat al psicrometrului Assan, pe scara orizontală — temperatura termometrului umed.

În punctul de intersecție a liniilor se determină umiditatea relativă.

Determinarea mișcării aerului

Pentru determinarea vitezei de mișcare a curenților de aer se folosesc anemometrele. Principiul lor de lucru e bazat pe rotirea de către curenții de aer a paletelor roțiței, turațiile căreia prin sistemul transmisiei zimbate sunt însoțite de mulara acelor pe cadran. Cel mai des se folosesc anemometrele dinamice de două tipuri: cu palete și cu cupe (fig. 5).

Anemometrul cu palete e compus dintr-o roțiță cu palete ușoare din aluminiu, plasată într-un inel metalic larg. Sub

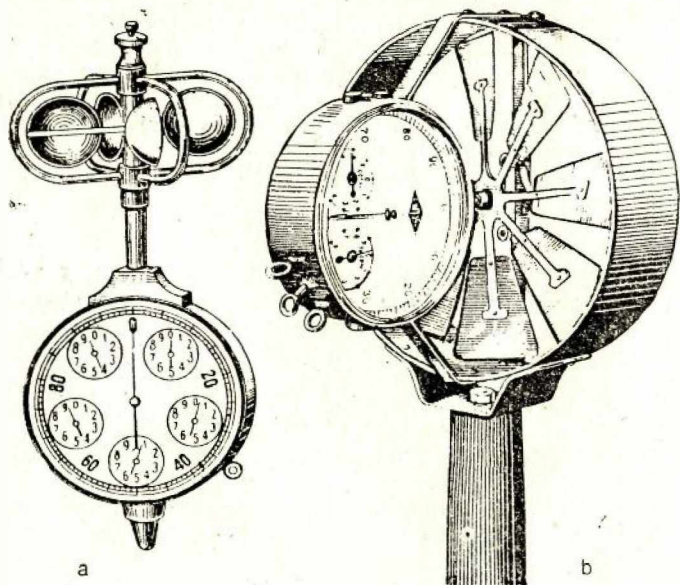


fig. 5. Anemometre
a — cu cupă; b — cu palete

influența vântului roțița cu palete începe a se roti, viteza ei corespunde vitezei de mișcare a acruului. Rotația de la roțiță se transmite la sistemul de ace al dispozitivului care arată viteza de mișcare a aerului în unități, sute și mii de diviziuni într-o unitate de timp. De obicei pe cadrane e notată valoarea vitezei (sute, mii etc.).

Dintr-o parte a anemometrului se află butonul de pornire. Limita de sensibilitate a anemometrului cu palete e de 0,5—15 m/s. Anemometrul cu cupă diferă de cel cu palete prin construcția părții receptive a aparatului: o cruce cu patru emisfere, cu convexitățile îndreptate într-o singură direcție. Deoarece emisferele metalice sunt relativ grele și necesită pentru rotația lor o viteză considerabilă de mișcare a aerului, anemometrele cu cupe se folosesc pentru determinarea vitezei de mișcare a aerului mai mare de 1 m/s. Aceste aparate nu sunt destul de exacte, de aceea fiecare anemometru are un tabel de corecție. Aparatele trebuie controlate periodic la stațiile meteorologice.

Tehnica de lucru cu anemometrele. În timpul observațiilor anemometrul trebuie să fie plasat astfel încât direcția curenților de aer să nimerească perpendicular pe suprafața de rotație a paletelor (sau a cupelor). Înainte de măsurare se notează indicațiile acelor, începând cu cadrantul unde este indicat „mii”.

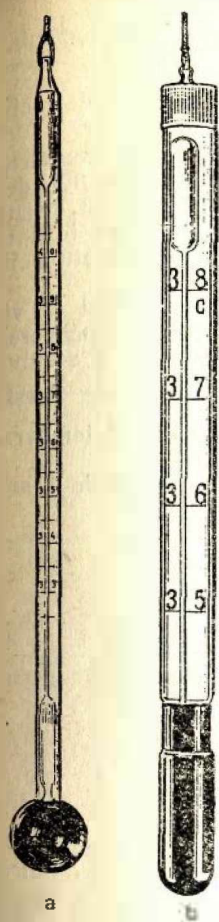


fig. 6. Catatermometre
a — sferic; b — cilindric.

apoi cu cadranul „sute” și mai departe se notează indicația acului pe cadranul mare, care fixează zecile și unitățile. Dacă acul stă între cifre, atunci se notează valoarea cifrei mai mici. După indicațiile fixate înainte de măsurare paletetele trebuie lăsate să se rotească 1—2 min în gol, apoi se include butonul aparatului (ăcele încep să se miște) și concomitent se pornește cronometrul sau se fixează începutul funcționării aparatului după un ceasornic cu secundar. Peste 3 min anemometrul se interrupe și se notează indicațiile noi ale acelor. Diferența dintre ultimele indicații ale aparatului și cele inițiale, împărțită la numărul de secunde supravegheate, reprezintă numărul de diviziuni pe secundă. Această mărime, după graficul anexat la fiecare aparat, se transpune în m/s.

Pentru a obține rezultate mai exacte, măsurările se efectuează de trei ori timp de 3 min fiecare. Pentru calcularea vitezei de mișcare a aerului se ia media aritmetică a celor trei viteze calculate.

Pentru aprecierea igienică a microclimatului din încăperile închise, trebuie să fie cunoscută viteza de mișcare a aerului, care, de obicei, e atât de mică, încât măsurarea ei cu anemometrul e imposibilă din cauza sensibilității lui mici. În aceste cazuri poate fi folosit catatermometrul.

Catatermometrul se utilizează în fond pentru determinarea vitezelor mici de mișcare a aerului (fig. 6).

Pentru aceasta anterior se stabilește capacitatea de răcire a aerului în condițiile atmosferice date.

Catatermometrul reprezintă un termometru cu alcool, care are jos un rezervor și sus o evazare. Dacă ar fi încălzit un astfel de apa-

rat, iar apoi lăsat să se răcească, atunci pierderea căldurii ar de curge în mod diferit, în funcție de microclimatul din încăperea respectivă.

Grație capacității termice a alcoolului și sticlei, din care e făcut aparatul, la coborârea alcoolului în limitele indicate pe tot parcursul răcirii, de pe 1 cm² de suprafață a aparatului se pierde o cantitate constantă de căldură. Această mărime, exprimată în milicalorii pe cm² pe secundă, este indicată pe fiecare aparat (factorul catatermometrului F).

Capacitatea de răcire se calculează după formula:

$$\frac{F}{t} \quad \text{— pentru catatermometrul cilindric sau după formula:}$$

$$H = \frac{F}{3} (T_1 - T_2) \quad \text{— pentru cel sferic, unde } H \text{ este capacitatea de răci-}$$

re în calorii mici pe cm^2 pe secundă, F — factorul catatermometrului în calorii mici pe cm^2 , t — timpul răcirii catatermometrului, determinat după viteza de coborâre a alcoolului de la punctul de sus până la cel de jos calculat în secunde; T_1 — temperatura inițială a catatermometrului sferic (40°C sau 39°C); T_2 — temperatura finală (33°C sau 34°C).

Capacitatea de răcire depinde de temperatura aerului și de viteza lui de mișcare. Cunoscând temperatura aerului din încăperea cercetată, după formulă se poate afla viteza de mișcare a aerului. Pentru aceasta la început se calculează mărimea $\frac{H}{Q}$, unde Q este diferența dintre temperatura medie a corpului $36,5^\circ\text{C}$ și temperatura aerului din încăpere.

Pentru calculul vitezei de mișcare a aerului mai mică de 1 m/s (când $\frac{H}{Q}$ e mai mică de $0,6$) se aplică formula:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2$$

Viteza de mișcare a aerului mai mare de 1 m/s (dacă $\frac{H}{Q}$ e mai mare de $0,6$) se calculează după formula:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,13}{0,47} \right)^2$$

unde V este viteza de mișcare a aerului în metri pe secundă; H — capacitatea de răcire a aerului în milicalorii pe centimetru pătrat pe secundă; Q — diferența dintre temperatura medie a corpului $36,5^\circ\text{C}$ și temperatura aerului în momentul determinării; $0,2$; $0,4$; $0,1$; $0,47$ — coeficienții empirici.

Pentru evitarea calculelor complicate după formulele indicate, pot fi folosite tabele speciale, unde viteza de mișcare a aerului poate fi găsită după mărimea H (tab. 10, 11).

Tehnica de lucru cu catatermometrul. În apă încălzită până la 80°C se plasează catatermometrul și se așteaptă momentul când se umple evazarea de sus până la $\frac{3}{4}$ din volumul ei. Mai departe catatermometrul se șterge până la uscat, se suspendează pe stativ, urmărind cu asupra aparatului să nu influențeze radiația termică sau o mișcare de aer sporită, care pot apă-

Tabelul 10. Vitezele de mișcare a aerului mai mici de 1 m/s

$\frac{H}{Q}$	Temperatura aerului, °C							
	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	26
0,27	—	—	—	—	0,041	0,047	0,051	0,059
0,28	—	—	—	0,049	0,051	0,064	0,070	0,070
0,29	0,041	0,050	0,051	0,060	0,067	0,076	0,085	0,089
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101	0,104
0,31	0,061	0,070	0,079	0,888	0,098	0,107	0,116	0,119
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,113	0,124	0,136	0,140
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153	0,159
0,34	0,107	0,115	0,129	0,129	0,148	0,160	0,174	0,179
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,167	0,180	0,196	0,203
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220	0,225
0,37	0,136	0,172	0,185	0,198	0,122	0,226	0,240	0,245
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266	0,273
0,39	0,208	0,222	0,232	0,244	0,257	0,274	0,293	0,300
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323	0,330
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349	0,364
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379	0,386
0,43	0,310	0,324	0,342	0,356	0,373	0,392	0,410	0,417
0,44	0,340	0,334	0,368	0,385	0,401	0,417	0,446	0,449
0,45	0,366	0,351	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471	0,478
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501	0,508
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537	0,544
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572	0,579
0,49	0,503	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608	0,615
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640	0,651
0,51	0,574	0,539	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684	0,691
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720	0,727
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760	0,768
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801	0,808
0,55	0,696	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844	0,851
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884	0,894
0,57	0,834	0,852	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933	0,940
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,941	0,959	0,972	0,977
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	0,001	0,018	0,023
0,60	0,981	0,994	1,008	1,022	1,033	1,014	1,056	1,060

rea în timpul circulației oamenilor, deschiderii frecvente a ușilor, conversațiilor cu voce puternică (lângă aparat), deschiderea oberlihturilor etc. După cronometru se notează timpul, pe parcursul căruia coloana de alcool se va coborî de la 38 până la 35°C în timpul folosirii catatermometrului cilindric sau de la 40 până la 33°C, de la 39 până la 34°C la catatermometrul sferic.

Aceste cercetări se repetă de trei ori. Rezultatele primei măsurări, de obicei, se omit, din cauza erorii posibile drept consecință a încălzirii insuficiente a aparatului, iar din celelalte două, ultimele, se determină timpul mediu de răcire a catatermometrului.

Tabelul 11. Vitezele de mișcare a aerului mai mari de 1 m/s

H Q	Viteza, m/s	H Q	Viteza, m/s	H Q	Viteza, m/s
0,60	1,00	0,83	2,22	1,15	4,71
0,61	1,04	0,84	2,28	1,18	4,99
0,62	1,09	0,85	2,34	1,20	5,30
0,64	1,18	0,87	2,48	1,25	5,69
0,65	1,22	0,88	2,54	1,28	5,95
0,66	1,27	2,61	1,30	1,30	6,24
0,67	1,32	0,90	2,68	1,35	6,73
0,68	1,37	0,91	2,75	1,40	7,30
0,69	1,42	0,92	2,83	1,45	7,88
0,70	1,47	0,93	2,90	1,50	8,49
0,71	1,52	0,94	2,97	1,55	9,13
0,72	1,58	0,95	3,04	1,60	9,78
0,73	1,63	0,96	3,12	1,65	10,5
0,74	1,68	0,97	3,19	1,70	11,2
0,75	1,74	0,98	3,26	1,75	11,9
0,76	1,80	0,99	3,35	1,80	12,6
0,77	1,85	1,00	3,43	1,85	13,1
0,78	1,91	1,03	3,66	1,90	14,2
0,79	1,97	1,05	3,84	1,95	15,0
0,80	2,03	1,08	4,08	2,00	15,8
0,81	2,08	1,10	4,26		
0,82	2,16	1,13	4,52		

Roza frecvenței vânturilor

Roza frecvenței vânturilor (fig. 7) este reprezentarea grafică a frecvenței direcției vânturilor după carturi (părțile lumii), într-o perioadă stabilită de timp (o lună, sezon, an) sau pentru câțiva ani.

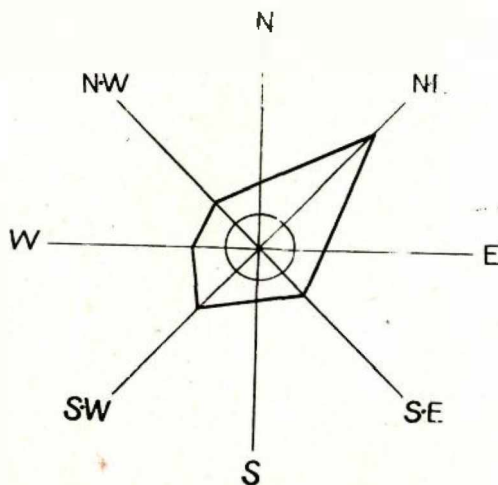


fig. 7. Model de roză vânturilor

Pentru formarea rozei frecvenței vânturilor trebuie să fie sumat numărul tuturor cazurilor de vânt și vreme liniștită în decursul unei anumite perioade de timp. Suma căpătată se ia cu 100%, iar numărul de cazuri de vânt din fiecare cart și timp liniștit se calculează în procente.

Apoi se construiește o diagramă. Pentru aceasta, din centru se trasează 8 linii, care înscamnă carturile (S, N, E, W, NW, NE, SW, SE). Pe toate liniile în proporții egale se depun segmentele mărimilor procentuale calculate pentru 8 carturi și se unesc consecutiv între ele. În centrul diagramei se descrie o circumferință cu raza, care corespunde numărului procentual al timpului liniștit.

Determinarea presiunii atmosferice

Presiunea atmosferică se măsoară cu barometre. Ele pot fi de două tipuri: cu mercur (cu cupe sau cu sifon) și metalice. În practica de toate zilele sunt folosite barometrele metalice (aneroide).

Barometrul aneroid constă dintr-o cutie metalică fără aer, cu pereți elastici ondulanți. Oscilațiile presiunii atmosferice acționează asupra volumului și formei cutiei, pereții căreia, la creșterea presiunii, se retrag în interior, iar la micșorarea presiunii, se îndreaptă. Aceste mișcări sunt transmise, cu ajutorul acului și sistemului de pârghii, acului, care se mișcă pe un cadran cu diviziuni, de regulă, de la 600 până la 790 mm Hg. Pentru a afla nivelul presiunii, e suficient a găsi poziția acului pe scară.

Pentru supravegherea continuă a presiunii atmosferice, se folosește aparatul cu înregistrare autonomă — barograful, partea receptivă a căruia este constituită dintr-un șir de cutii aneroide, unite una cu alta. La schimbarea presiunii aceste cutii se deplasează, iar sistemul de pârghii în acest timp transmite mișcarea acului cu pană, fixat lângă banda tamburului. Părțile componente ale aparatului sunt ținute într-o cutie, care se deschide numai la schimbarea benzilor.

Determinarea temperaturii efective

Determinarea temperaturii efective este o metodă indirectă de apreciere a influenței complexe a condițiilor atmosferice asupra organismului omului a trei factori meteorologici: temperatură, umiditate și mișcare a aerului.

Temperatura efectivă indică efectul senzației termice a organismului uman sub influența concomitentă a temperaturii, umidității și mișcării aerului. Prin urmare, pentru aflarea temperaturii efective nu e nevoie de un aparat special.

S-a constatat că omul încearcă aceleași senzații termice la temperatura de 17,7°C, cu umiditatea relativă de 100% și viteza de mișcare a aerului de 0 m/s, tot așa ca la 22,4°C, cu umiditatea relativă de 70% și viteza de mișcare a aerului de 0,5 m/s.

Se obișnuiește ca una și aceeași senzație termică în condiții meteorologice diferite să fie exprimată în grade ale temperaturii aerului nemăscat, cu umiditatea relativă de 100%, la aceeași senzație termică.

Metoda de temperaturi efective are o aplicare largă în practica igienică, deși conține multe lacune. Bunăoară: este orientată spre studierea condițiilor de cedare a căldurii în funcție de particularitățile fizice ale mediului, fără a lua în considerație reacțiile fiziologice care compensează cedările de căldură și asigură menținerea echilibrului termic; la baza construcției diagramei de temperatură efectivă sunt puse condiții cu totul nefiziologice — aerul nemăscat la umiditatea de 100%.

Normele temperaturilor efective

În urma numeroaselor observații a fost stabilit un șir de temperaturi efective pentru diferite combinații de temperatură, umiditate și viteză de mișcare a aerului. La baza acestora stă principiul evidenței senzațiilor subiective ale omului. Toate temperaturile efective, la care 50% din persoanele examinate se simt bine, au fost calificate drept *zone de confort termic*. În limitele lor a fost stabilită linia de confort, la care 95% din persoane se simțeau bine. S-a dovedit că zona confortabilă a oamenilor îmbrăcați obișnuit, aflați în stare de repaus, se găsește în limitele de 17,2—21,7°C ale temperaturii efective, linia de confort — în limitele de 18,9°C.

Determinarea temperaturii efective conform nomogramei

Temperatura efectivă se poate calcula cu ajutorul unei nomograme speciale (fig. 8). Ea este formată din două scări verticale, care indică temperatura termometrului uscat și a celui umed ale psihrometrului cu aspirație, din curbele de viteză ale mișcării aerului, plasate între ele, și scara transversală a temperaturilor efective. Determinând cu ajutorul psihrometrului indicii termometrelor (uscat și umed), cu ajutorul catatermometrului sau anemometrului — viteza de mișcare a aerului, se unesc cu rigla ambele puncte de temperatură. În locurile de intersecție a liniei drepte cu linia curbă, ce indică viteza de mișcare a aerului, se găsește temperatura efectivă.

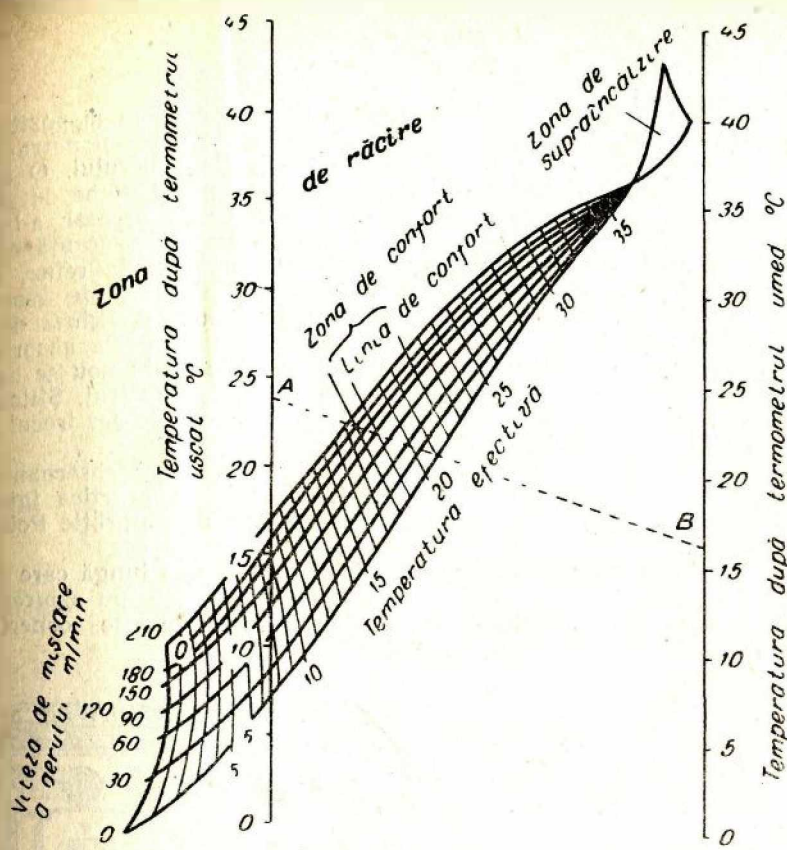


fig. 8. Nomogramă

Metodele de recoltare a probelor de aer pentru analize fizico-chimice

Metodele de recoltare a probelor de aer pot fi divizate în două grupuri principale: *de aspirație* și *de sedimentare*. La metoda de aspirație aerul e aspirat prin mediul de absorbție, care reține anumite substanțe. Absorbantii pot fi lichizi (apă, acizi, baze etc.) sau solizi (cărbune activat, silicagel), iar la recoltarea probelor de praș — filtre de hârtie sau sintetice.

Metoda de aspirație permite a concentra în absorbant sau în filtru o cantitate de substanță accesibilă determinării. Rezultatul analizei aerului prin metoda de aspirație reflectă nivelul mediu de poluare în perioada recoltării.

Recoltarea probelor de aer prin metoda de aspirație

Pentru recoltarea probelor de aer este necesar un dispozitiv de aspirație (fig. 9), acesta având un aspirator electric și patru rotametri pentru înregistrarea vitezei de aspirație a aerului. O astfel de construcție permite a recolta concomitent patru probe de aer.

Înainte de conectarea aparatului la rețea, e necesar a-i face contact cu pământul. Apoi se fixează supapele de siguranță în poziția 1 și se deschid robinetele rotametrelor până la refuz, apoi, prin rotirea mânerelor, se stabilește viteza necesară de aspirație a aerului. Viteza de mișcare a acului se ia după marginea de sus a flotorului. Cu ajutorul ștuțului se conectează vasele absorbante (fig. 10) sau filtrele pentru recoltarea probelor. Din nou se conectează aparatul, notând timpul aspirației cu cronometrul. Știind viteza și timpul de aspirație, se poate afla volumul de aer trecut prin aparatul de aspirație.

Pentru analize chimice aerul se aspiră prin vas absorbant, în care se toarnă soluții sau absorbanți solizi. În practica igienică de cele mai multe ori se aplică dispozitivele de absorbție Polejacv sau Zaițev.

În corpul vaselor sunt sudate două țevi — una lungă care ajunge la fund, și alta scurtă. Țeava scurtă se unește cu aspiratorul. Pentru captarea maximală a substanței cercetate, se conectează consecutiv două sau trei dispozitive.

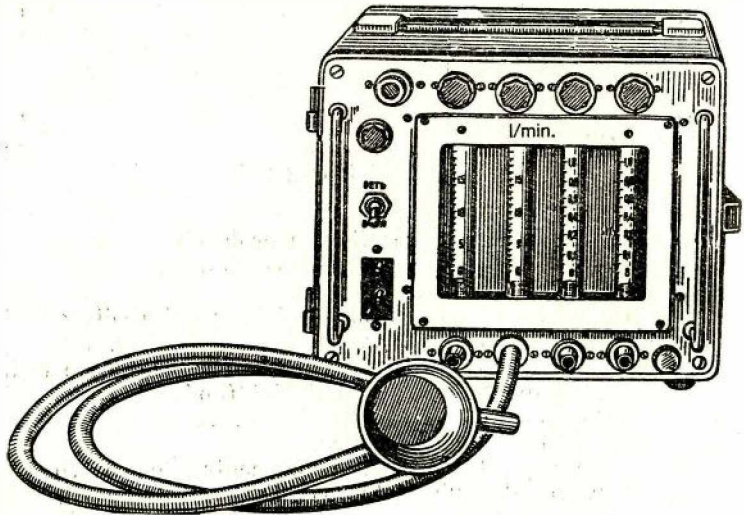


fig. 9. Aspirator electric

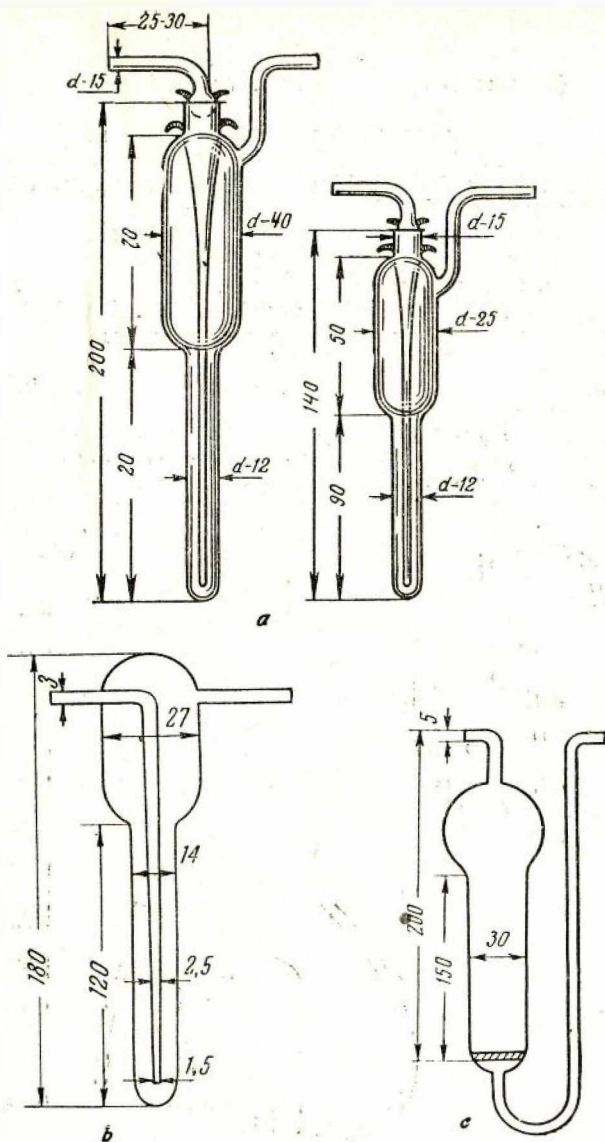


fig. 10. Vase absorbante
 a - Pulejaev; b - Zaijev; c - cu placă porousă

Recoltarea aerului prin metodele vacuum (momentană), de schimb a aerului, de substituție

Dacă pentru analize sunt necesare volume mici de aer sau trebuie să fie recoltate într-un termen scurt, atunci probele se recoltează în pipete de 100—1000 ml (fig. 12) sau cu ajutorul hidro-elevatoarelor. (fig. 11).

Metoda vacuum. Cea mai rapidă și mai comodă metodă de recoltare a probelor în sticlă și pipete este metoda vacuum. În vasul destinat pentru recoltarea probei se creează vacuum. În locul unde trebuie să fie recoltată proba, vasul se deschide. Datorită diferenței de presiune, vasul momentan se umple cu aer.

Pentru crearea vacuumului se folosește pompa Komovoski sau hidro-elevatorul. Înainte de vacuumare, în vas se poate introduce soluție absorbantă.

Metoda de schimb a aerului constă în următoarele: printr-un vas uscat în care se recoltează proba, se suflă un volum înzecit de aer pentru analiză. Astfel, aerul din vas se înlocuiește cu aer pentru

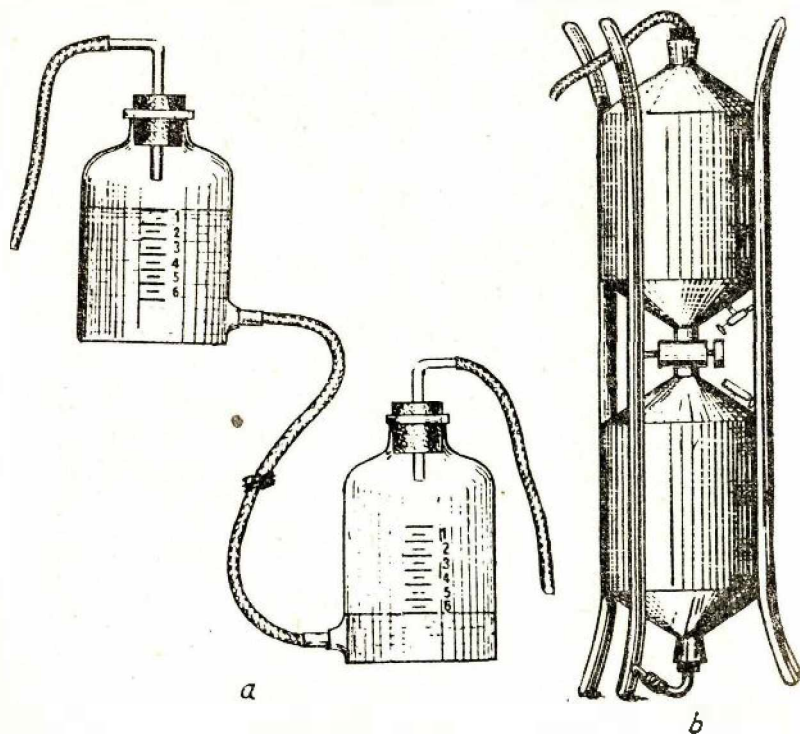


fig. 11. Hidroelevatoare
a — de sticlă; b — metalice

studiere. Pentru purjarea vaselor pot fi folosite aspiratoarele, iar pentru pipetele de gaz—perele de cauciuc.

Metoda de substituție constă în înlocuirea apei cu aerul care trebuie cercetat. Pentru aceasta butelia sau pipeta de gaz se umple cu apă. În spațiul de recoltare a probelor apa se varsă din vas și locul ei îl ocupă aerul pentru analiză.

Pregătirea probelor pentru investigație

Probele de aer recoltate prin metoda de aspirație în mediul lichid absorbant pot fi imediat supuse analizei. La folosirea absorbantului solid, substanța pentru studiere se transformă în soluție și apoi este cercetată. Pentru aceasta, în vasul cu probă se introduce o soluție absorbantă și la agitare substanța se va dizolva. Proba de aer recoltată poate fi evacuată din vasul în care se află cu un volum înzecit de aer. Aerul evacuat se trece prin reagenții potriviți. Aerul folosit pentru substituție nu trebuie să conțină substanțe ce pot face dificilă investigația.

Dacă substanța care se cercetează nu se dizolvă în apă, atunci aerul recoltat pentru analiză poate fi substituit din vas prin umplerea acestuia cu apă.

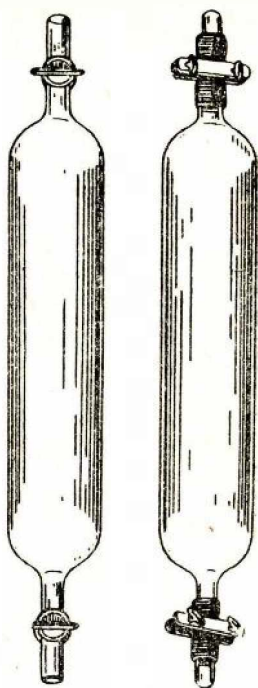


fig. 12. Pipete de vacuum

Condiționarea volumului de aer

Pentru a putea compara rezultatele analizei diferitelor probe, recoltate la diverse temperaturi, presiuni barometrice și remanente din vase, volumul aerului cercetat se condiționează, adică se aduce la 0°C și la presiunea atmosferică de 760 mm Hg.

Dacă probele de aer sunt recoltate prin aspirație sau prin substituție, condiționarea se efectuează după formula:

$$V_0 = \frac{V_1 \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760}$$

unde V_0 este volumul de aer condiționat; V_1 — volumul aerului recoltat; 273 — coeficientul de dilatare a gazelor; B — presiunea atmosferică în momentul recoltării; t — temperatura aerului în momentul recoltării; 760 — presiunea atmosferică medie (tab. 12).

Exemplu. La recoltarea a 300 ml de aer presiunea atmosferică (B) e de 742 mm Hg, temperatura aerului (t) — 20°C. Trebuie să fie condiționat acest volum de aer.

$$V_0 = \frac{300 \cdot 273 \cdot 742}{(273 + 20) \cdot 760} = 272,9 \text{ ml}$$

Dacă pentru recoltarea probelor se folosește metoda vacuum, atunci condiționarea volumului de aer se efectuează după formula:

$$V_0 = \frac{V_1 \cdot 273 (B - P)}{(273 + t) \cdot 760}$$

unde P este presiunea remanentă după vacuumarea vasului. Restul semnelor este același ca în formula precedentă.

Exemplu. Probele de aer sunt recoltate în pipeta de gaz cu capacitatea de 250 ml. Presiunea atmosferică e 750 mm Hg, temperatura aerului — 18°C, presiunea remanentă în pipeta de gaz — 30 mm Hg.

$$V_0 = \frac{250 \cdot 273 (750 - 30)}{(273 + 18) \cdot 760} = 222,2 \text{ ml}$$

Tabela 12. Coeficienții pentru condiționarea volumului de aer

Temperatura, °C	$\frac{273}{273+t}$	Presiunea atmosferică, mm Hg	$\frac{B}{760}$	Temperatura, °C	$\frac{273}{273+t}$	Presiunea atmosferică, mm Hg	$\frac{B}{760}$
-4	1,015	741	0,975	16	0,945	761	1,001
-3	1,011	742	0,976	17	0,941	762	1,003
-2	1,007	743	0,978	18	0,938	763	1,004
-1	1,004	744	0,979	19	0,935	764	1,005
0	1,000	745	0,980	20	0,932	765	1,007
1	0,996	746	0,982	21	0,929	766	1,008
2	0,993	747	0,983	22	0,925	767	1,009
3	0,989	748	0,984	23	0,922	768	1,010
4	0,983	749	0,986	24	0,919	769	1,012
5	0,982	750	0,987	25	0,916	770	1,013
6	0,979	751	0,988	26	0,913	771	1,014
7	0,975	752	0,989	27	0,910	772	1,016
8	0,972	753	0,991	28	0,907	773	1,017
9	0,968	754	0,992	29	0,904	774	1,018
10	0,965	755	0,993	30	0,901	775	1,020
11	0,961	756	0,995	31	0,898	776	1,021
12	0,958	757	0,996	32	0,895	777	1,022
13	0,955	758	0,997	33	0,892	778	1,024
14	0,951	759	0,999	34	0,889	779	1,025
15	0,948	760	1,000	35	0,886	780	0,026

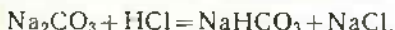
Determinarea substanțelor chimice — Indici indirecti ai purității aerului din încăperi

Ca indici indirecti ai stării sanitare a aerului sunt cantitatea de CO_2 și oxidabilitatea lui. Ei mărturisesc despre poluarea aerului cu produse antropogene. În afară de aceasta după cantitatea

de CO_2 și oxidabilitatea aerului din încăperea poate fi apreciată eficiența ventilației.

Determinarea bioxidului de carbon din aer după metoda Vinokurov

Metoda se bazează pe absorbția CO_2 de către o bază (carbonat de sodiu), în urma căreia titrul ei se micșorează. Scăderea titrului carbonatului de sodiu se determină prin titrare cu acid clorhidric 1/500 N. Reacția se produce după formula:



Proba de aer se recoltează într-o retortă astupată cu un dop cu două găuri, în care sunt introduse două tuburi de sticlă: unul lung, care aproape ajunge la fund, altul scurt, care se termină la marginea de jos a dopului. Pe capetele din afară ale tuburilor de sticlă sunt îmbrăcate țevi de cauciuc, care se strâng cu bride sau se astupă cu dopuri de sticlă. În prealabil se măsoară volumul retortei. Proba de aer de la locul indicat se recoltează prin metoda de substituție a apei. După aceasta, eliberând brida țevii lungi, în retortă se toarnă 10 ml de soluție absorbantă și 2 picături de fenolftaleină. Tubul se astupă din nou. Peste fiecare 10 min conținutul retortei se agită (pentru un contact mai bun al aerului cu soluția absorbantă). Peste o oră conținutul retortei se titrează cu HCl 1/500 N până la decolorare completă. Titrarea se efectuează prin tubul scurt. Pentru determinarea titrului inițial al soluției absorbante, în retortă, prin țeavă lungă, se toarnă din nou 10 ml Na_2CO_3 și se titrează cu HCl 1/500 N, sub controlul fenolftaleinei, până la decolorare.

Exemplu de calculare a cantității de bioxid de carbon din aer

Să admitem că la prima titrare s-au consumat 15,1 ml 1/500 N HCl , la a doua — 24,3 ml. Micșorarea titrului carbonatului de sodiu va fi $24,3 - 15,1 = 9,2$. 1 ml HCl 1/500 N corespunde cantității de 0,044 mg CO_2 . Astfel conținutul de CO_2 în retortă va fi $9,2 \cdot 0,044 = 0,405$ mg. Dacă volumul retortei a fost egal cu 535 ml, atunci volumul efectiv de aer din retortă, cu excluderea a 10 ml de bicarbonat de sodiu, va constitui $535 - 10 = 525$ ml. Astfel, conținutul de CO_2 la 1 l de aer este: $\frac{0,405 \cdot 1000}{525} = 0,77$ ml sau 0,77%.

Determinarea oxidabilității aerului

În două vase unite consecutiv se toarnă câte 2 ml soluție (amestec de crom). Aerul care se cercetează (5 l) se aspiră prin absorbant, după aceasta absorbantii se pun pentru 30 min într-o baie

de apă. Concomitent se pune proba de control — o eprubetă cu 4 ml de amestec de crom. După 30 min absorbantii și eprubeta se răcesc în apă.

Soluțiile din ambele vase se scurg într-o retortă conică. Vasele absorbante se spală cu apă distilată în cantitate de 40 ml. La fel se procedează și cu proba de control.

În retorte se introduc câte 1 ml soluție de 5% iodură de potasiu și peste 1 min se titrează cu soluție de tiosulfat de sodiu 0,01 N. Când culoarea soluției va deveni galben-deschisă, se adaugă 2—3 picături soluție de 1% de amoniu și se continuă titrarea până la decolorare.

Diferența dintre consumul de soluție de tiosulfat de sodiu 0,01 N, folosită la proba de control și la cea de analiză, caracterizează oxidabilitatea aerului, care se calculează după formula:

$$C = \frac{(a-b) \cdot 0,08}{V_0} \cdot 10^3 \text{ mg/m}^3 \text{ O}_2,$$

unde C este oxidabilitatea, mg/m^3 ; a — cantitatea soluției de tiosulfat de sodiu, consumate la titrarea probei-martor, ml; b — cantitatea soluției de tiosulfat de sodiu, consumată pentru titrarea probei analizate, ml; 0,08 — cantitatea de oxigen activ a permanganatului de potasiu care corespunde unui ml de soluție de tiosulfat de sodiu 0,01 N, mg; 10^3 — coeficientul de transformare a litrilor în metri cubi; V_0 — volumul de aer cercetat și condiționat.

Oxidabilitatea aerului atmosferic curat, de obicei, nu depășește 3—4 $\text{mg/m}^3 \text{ O}_2$, în încăperile puțin ventilate 10—12 $\text{mg/m}^3 \text{ O}_2$ și mai mult.

Exemplu. De determinat oxidabilitatea aerului din încăpere. La titrarea probei-martor s-au consumat 2 ml soluție de tiosulfat de sodiu 0,01 N, la o probă analizată de 1,7 ml. Volumul de aer condiționat este 4,8 l.

$$C = \frac{(2-1,7) \cdot 0,08}{4,8} \cdot 10^3 = 5 \text{ mg/m}^3 \text{ O}_2.$$

Metodele expres de determinare a substanțelor toxice din aer

Metodele rapide (expres) de determinare a substanțelor chimice din aer sunt foarte convenabile, deși insuficient de exacte. De obicei, aceste metode ajută la depistarea și semnalizarea la timp a datelor despre ridicarea concentrațiilor de substanțe toxice în aer. La baza acestor metode stau reacțiile colorimetrice care pot fi divizate în trei grupe:

- colorimetria soluțiilor după scări-standard;
- colorimetria cu hârtie-indicator;
- colorimetria liniară cu tuburi-indicatoare.

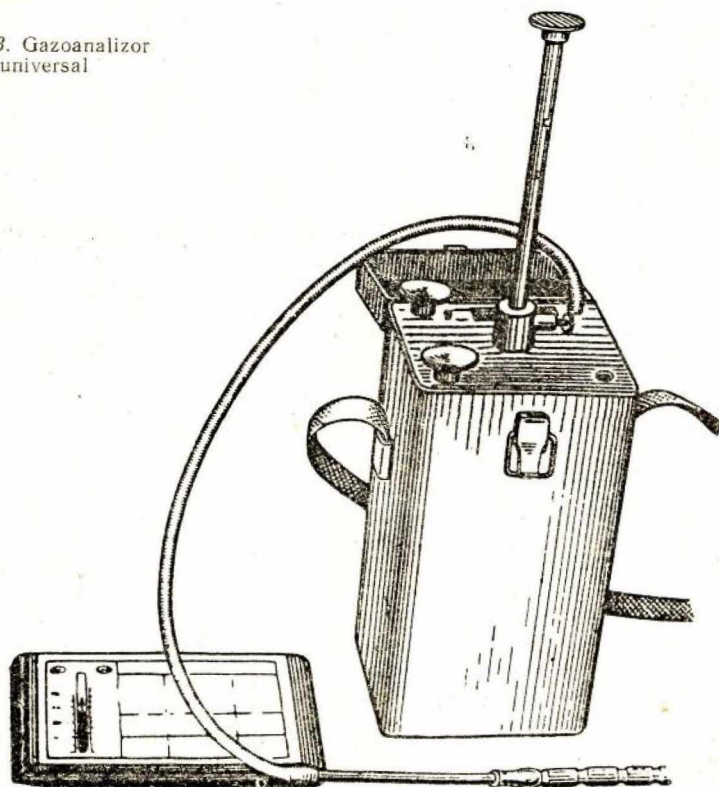
Prima grupă o formează metodele colorimetrice vizuale, acele-

rate cu ajutorul unor procedee tehnice. Reactivul care contribuie la apariția sau dispariția culorii se adaugă la soluția absorbantă înainte de recoltarea probei de aer. Apariția sau dispariția culorii permite să se întrerupă imediat recoltarea probei de aer. Pentru sporirea sensibilității se folosește un volum mic de soluție absorbantă. Respectiv, pentru volumele mici de lichide, folosite în metodele expres, e necesar un aparat special — microaspiratoare, diferite pompe manuale cu piston.

Scara-standard se pregătește din timp din substanțe de aceeași culoare ca și a compusului colorimetric. Pentru determinarea cantitativă a substanței investigate, care provoacă dispariția culorii, se folosesc metodele de calcul, ținând cont de capacitatea absorbantului de a neutraliza o anumită cantitate de substanță (determinarea SO_2).

Grupa a doua de metode expres prevede *determinarea substanțelor nocive din aer cu ajutorul hârtiei-indicator*, care își schimbă

fig. 13. Gazoanalizor universal



culoarea sub acțiunea substanței cercetate. Concentrația acesteia se apreciază fie după lungimea segmentului colorat, fie după intensitatea culorii. Sectorul colorat se compară cu scara standard — de pe hârtia compactă de filtrare, care după culoare și intensitate corespunde cantității de substanță determinată.

Grupa a treia de metode expres este bazată pe reacțiile cromatice la interacțiunea substanței determinate cu un absorbant solid. Praful-indicator se află într-un tub îngust de sticlă. La trecerea aerului cercetat prin acest tub praful-indicator se colorează pe o anumită porțiune. Tuburile-indicatoare sunt gradate, stabilind o dependență exactă dintre lungimea coloanei colorate și concentrația substanței determinate. Pentru metoda coloristico-liniară se folosesc aparate speciale — gazoanalizoare universale (fig. 13).

Gazoanalizorul universal (GU)

Gazoanalizorul se folosește pentru determinarea în aerul încăperii de producție a cantității de substanțe nocive: sulfura de hidrogen, clor, amoniac, benzină, benzen, oxizi de azot, eter dietilic, oxid de carbon, acetilenă, bioxid de sulf etc.

GU este alcătuit din trei părți principale:

- silfon de cauciuc cu tijă metalică pentru recoltarea aerului;
- garnitură de praful-indicatoare pentru tuburi-indicatoare, dispozitive care ajută la umplerea tuburilor;
- scări coloristice liniare.

Silfonul reprezintă un săculeț de cauciuc, în interior cu arc, care-l menține întins. Aerul cercetat se absoarbe prin tubul-indicator, după ce silfonul a fost strâns cu tijă. Pe marginea tijei sunt semne, după care se determină volumul absorbit în timpul analizei aerului. Pe suprafața cilindrică a tijei se află o canelură longitudinală cu două adâncituri pentru fixarea volumului de aer absorbit. Pe partea interioară a capacului acestui aparat este o casetă, în care se plasează scara de determinare a gazului (pentru fiecare din cele două volume posibile de aer trecut există o scară). În conformitate cu scara se socotește concentrația gazului — după lungimea coloanei colorate a tubului-indicator. Limita de sus a coloanei colorate indică pe scară concentrația de gaz în miligrame la 1 m³.

Determinarea clorurii de hidrogen

Principiul metodei e bazat pe formarea suspensiei la interacțiunea ionilor de clor cu azotatul de argint. Gradul turbidității soluției se compară cu scara-standard.



Tabelul 13. Determinarea substanțelor toxice după metoda coloristico-liniară

Substanța determinată	Compoziția indicatorului	Limita concentrațiilor determinate, mg/m ³	Culoarea
Clor	Silicagel tratat cu soluție de fluorescină și bromură de potasiu	2-60 25-300	Culoarea galbenă a indicatorului trece în roz
Amoniac	Pulbere de faianță tratată cu soluție de bromfenol-blaeu în alcool	0-40 0-400	Gri-albastru
Hidrogen sulfurat	Pulbere de faianță tratată cu soluție de acetat de plumb	0-360	Negru
Oxid de carbon	Silicagel tratat cu soluție de iodat de potasiu în H ₂ SO ₄	15-200 40-400	Inel cafeniu
Benzină	Silicagel îmbinat cu soluție de iodat de potasiu în H ₂ SO ₄	0-5000 0-30000	Cafeniu
Benzen	—	0-1000	Gri-inchis
Xilol	Silicagel tratat cu soluție de formaldehidă în H ₂ SO ₄ concentrat	5-500 200-2000	Violet-gri Violet-cafeniu
Acetilena	Silicagel tratat cu iodat de potasiu	0-1400 0-6000	Cafeniu-deschis

Sensibilitatea metodei este de 5 μg de clorură de hidrogen în soluția analizată.

Recoltarea probelor. Aerul se aspiră cu viteza de 0,5 l/min prin două vase de absorbție care conțin câte 10 ml de apă distilată fiecare. Pentru analiză se recoltează 3-4 l de aer.

Desfășurarea lucrării. Proba (5 ml din fiecare vas absorbant) se trece în două eprubete colorimetrice. Paralel se pregătește scara de standarde (tab. 14).

În toate eprubetele scării și probelor se adaugă câte 1 ml soluție de acid azotic de 10% și câte 1 ml soluție de nitrat de argint. Eprubetele se agită și peste 10 min se compară cu scara de standarde pe un fond negru.

Tabelul 14. Scara standardelor pentru determinarea clorurii de hidrogen

Reactivele	Numărul standardelor							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Soluție-standard, ml (0,1 mg/l HCl)	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5
Apă distilată, ml	5	4,95	4,9	4,85	4,8	4,7	4,6	4,5
Conținutul clorurii de hidrogen, mg	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,5

Concentrația clorurii de hidrogen (X) în mg/m^3 se calculează după formula:

$$X = \frac{Q \cdot C \cdot 1000}{b \cdot V_0}$$

unde Q este cantitatea clorurii de hidrogen în volumul analizat, mg ; b — volumul soluției absorbante luat pentru analiză, ml ; C — volumul soluției absorbante în toată proba, ml ; V_0 — volumul aerului cercetat (condiționat), l .

La determinarea clorurii de hidrogen în al doilea vas absorbant calculul se va face după aceeași formulă și rezultatele se sumează.

Exemplu. Pentru determinarea clorurii de hidrogen prin două vase absorbante care conțin câte 10 ml de apă distilată se absoarbe 1 l de aer. La analiza a 5 ml de soluție din primul vas cantitatea substanțelor în probă după colorație corespunde eprubetei 5 , iar din al doilea vas — eprubetei 1 .

Să admitem că după condiționare s-a obținut volumul de aer $0,5 \text{ l}$. Conținutul primului vas corespunde la $0,03 \text{ mg HCl}$, iar al celui de-al doilea — la $0,005 \text{ mg}$. Prin urmare:

$$X_1 = \frac{0,03 \cdot 10 \cdot 1000}{5 \cdot 0,5} = 6,31 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$X_2 = \frac{0,005 \cdot 10 \cdot 1000}{5 \cdot 0,5} = 1,05 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Rezultatele se adună: $6,31 + 1,05 = 7,36 \text{ mg}/\text{m}^3$. Concentrația clorurii de hidrogen în aerul cercetat e de $7,36 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Determinarea oxizilor de azot din aer

Determinarea e bazată pe metoda colorimetrică de apreciere a intensității culorii roze a soluției absorbante, culoare ce apare la interacțiunea acestei soluții cu aerul ce conține oxizi de azot.

Recoltarea probelor. Proba se recoltează într-o pipetă de gaz, cu 3 ml reactiv Griess-Ilosway, care se vacuumează. În locul unde se recoltează proba, robinetul pipetei se deschide și aerul umple pipeta. Scara-standard se pregătește după tabelul 15 .

Tabelul 15. Scara standardelor

Reactivale	Numărul eprubetelor									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Soluție de metil roșu $0,001\%$, ml	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,25	0,5	0,7	
Soluție de acid clorhidric $0,1 \text{ N}$, ml	3,0	2,98	2,96	2,94	2,92	2,90	2,75	2,5	2,3	
Conținutul oxizilor de azot în 50 ml aer	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	20,0	40,0	60,0	

După recoltarea probei de aer pipeta se agită 3 min pentru o bună interacțiune a oxizilor de azot cu indicatorul. Lichidul colorat din pipetă se transferă în eprubeta colorimetrică și se compară cu scara-standard.

Dacă volumul pipetei de gaz e mai mare de 50 ml, la calculul final se fac rectificările necesare. Concentrația oxizilor de azot se micșorează de atâtea ori de câte ori volumul aerului cercetat e mai mare de 50 ml.

Exemplu. Proba de aer este recoltată într-o pipetă de 250 ml. La condiționare volumul e de 200 ml. La colorimetrare se constată corespunderea concentrației oxizilor de azot cu eprubeta 6 din scara-standard (20 mg/m³). Deoarece s-au recoltat nu 50 ml de aer, dar 200, concentrația va fi de 4 ori mai mică, adică 20:4 = 5 mg/m³, ceea ce nu depășește CMA (5 mg/m³).

Metodele de control al poluării cu bacterii a aerului din încăperi

În farmacii trebuie să se efectueze permanent controlul gradului de poluare a aerului, mai ales în officină și blocul aseptice. Aprecierea igienică a purității aerului din încăperi poate fi aflată prin determinarea numărului total de germeni în 1 m³ aer și numărul de microorganisme-indicatori (streptococul și stafilococul hemolitic), care sunt specifice pentru mucoasele căilor respiratorii (tab. 16).

În funcție de principiul de captare a microorganismelor se evidențiază următoarele metode de cercetare a aerului: *de sedimentare; de filtrare; de aspirație* a fluxului de aer pe suprafața mediului nutritiv.

Cea mai simplă este *metoda de sedimentare*. Însămânțarea se efectuează în culiile Petri cu un mediu nutritiv dens, așezate ori-

Tabloul 16. Criteriile de apreciere a poluării bacteriene a aerului din încăperile farmaceutice

Încăperea	Condițiile de lucru	Nr. total de germeni în 1 m ³ de aer	Nr. de stafilococi în 1 m ³ de aer	Nr. de fungi în 1 m ³ de aer
Blocul aseptice, camera de sterilizare	până la lucru	cel mult 500	nu vor fi în 250 l	nu vor fi în 250 l
	după lucru	cel mult 1000	nu vor fi în 250 l	"
Oficina, sălile de ambalare, de elaborări, boxa pentru materiale	până la lucru	cel mult 750	"	"
	după lucru	cel mult 1000	"	"
Spălătoria	în timpul lucrului	cel mult 1000	"	până la 12
Sala de elaborări	în timpul lucrului	cel mult 1500	până la 100	până la 20

zontal, deschise pentru un termen de 5—10 min. După perioada de incubatie (48 ore la 37°C) se numără coloniile care au crescut pe mediu. Această metodă se recomandă a fi aplicată numai pentru obținerea datelor comparative despre puritatea aerului din încăperi în diferite perioade ale zilei și nopții, pentru aprecierea eficacității măsurilor sanitaro-igienice (ventilație, curățenie umedă etc.).

Metoda de filtrare constă în absorbirea unui volum de aer în mediul nutritiv lichid. Pentru aceasta se folosește un captor de bacterii, funcționarea căruia e bazată pe absorbția microorganismelor din fluxul de aer cercetat în mediul nutritiv lichid.

În practica sanitară de cele mai multe ori este aplicată *metoda de aspirație*. Unul dintre cele mai perfecte aparate, la care se folosește principiul de aspirație a fluxului de aer pe suprafața mediului nutritiv, este aparatul Krotov. El reprezintă un corp cilindric, la baza căruia e stabilit un electromotor cu ventilator centrifug, iar în partea de sus e plasat un disc rotativ. Pe acest disc se pune cutia Petri cu mediul nutritiv. Corpul aparatului se acoperă etanș cu un capac care are o fantă radiară.

În timpul funcționării aparatului discul și cutia Petri se rotesc, aerul aspirat trece prin fanta cuneiformă și fluxul lui lovește pe suprafața mediului nutritiv, pe care se lipesc particulele de aerosol microbial. Pentru recalcularea mărimii de poluare bacteriană la 1 m³ de aer se înregistrează viteza și durata de absorbție ale aerului.

Metodele de determinare și apreciere igienică a poluării aerului cu pulberi

Caracteristica cantitativă de poluare a aerului se obține prin determinarea cantității de praf într-o unitate de volum de aer (în mg/m³) sau numărul de fire de praf, care se află într-o unitate de volum de aer (1 cm³). În corespundere cu aceasta, metodele de cercetare a poluării aerului se împart în *gravimetrică* și *de sedimentare*.

Metoda gravimetrică. Această metodă e bazată pe reținerea prafului în filtrul prin care este aspirat aerul cercetat. Știind cantitatea aerului aspirat, greutatea filtrului până și după recoltarea probelor, poate fi calculată cantitatea de praf la 1 m³.

Recoltarea probelor de aer. Pentru aspirarea aerului se folosește aspiratorul electric. Ca materiale de filtrare pot servi țesăturile, bumbacul, hârtia de filtru etc. În prezent se folosesc pe larg filtrele din țesături sintetice în formă de discuri cu marginile presate, introduse în inele de protecție. Fiecare filtru este plasat într-un pachet de hârtie cerată.

Filtrele din țesături sintetice posedă proprietăți excelente de captare a prafului și o rezistență mică față de curentul de aer care se aspiră. Filtrele nu sunt higroscopice și nu necesită corecție până la greutate constantă.

Exemplu. Înainte de investigație filtrul se cântărește pe cântarul analitic. Filtrul cântărit se fixează într-un manșon special, care se unește la aspirator. Durata de recoltare a probelor de aer depinde de concentrația prafului și variază de la 3—5 până la 30 min la viteza de aspirație de 20 l/min. După recoltare filtrele se scot din manșon și se cântărește din nou.

Volumul aerului recoltat se calculează prin înmulțirea vitezei de aspirație cu timpul recoltării aerului. Diferența de greutate a filtrului se împarte la volumul de aer recoltat și condiționat. Pentru calcul se poate folosi formula:

$$C = \frac{(a_2 - a_1) \cdot 10^6}{V_0}$$

unde C e concentrația prafului din aer, mg/m^3 ; a_1 — greutatea filtrului de până la aspirația aerului, g; a_2 — greutatea filtrului după aspirația aerului, g; 10 — factorul de convertire a litrilor în metri cubi și a gramelor în miligrame; V_0 — volumul de aer recoltat și condiționat.

Exemplu. Proba de aer a fost recoltată în timpul ambalării talcului. Ventilația în secția de ambalare lipsea. Până la recoltarea probei de aer filtrul a cântărit 20,425 g, după — 20,456 g. Timpul de aspirație — 30 min. Viteza aspirației 20 l/min.

$$C = \frac{(20,456 - 20,425) \cdot 10^6}{600} = 6,7 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Prin urmare, concentrația de talc în aer depășește CMA de 1,7 ori. E necesară includerea ventilației de refulare și aspirație.

Metoda de sedimentare. Această metodă se aplică pentru aprecierea gradului de poluare a aerului atmosferic la studierea răspândirii impurităților de aerosol de la întreprinderile industriale și alte surse. Praful, care se depune din aerul atmosferic, se strânge în vase cilindrice speciale (borcane) din sticlă, masă plastică sau faianță, cu înălțimea de 20—30 cm și diametrul de 15—25 cm.

Borcanele se amplasează, ținând cont de „roza vânturilor” și de particularitățile de sistematizare a localității la diferite distanțe de la sursele poluante (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 și mai mulți km). La înălțimea de 3 m pe 15—30, iar în unele cazuri pe 49—90 de zile. Pentru obținerea unor rezultate mai exacte, punctele de observație se aleg departe de sursele ocazionale de poluare.

Pentru protecția vaselor de suflare, borcanele se amplasează într-o ladă deschisă, cu înălțimea de 0,6—0,7 m.

Înainte de amplasare, borcanele se spală ca și vasele chimice, se clătesc cu apă distilată. Pe timp uscat se adaugă periodic apă.

După un timp anumit, borcanele se examinează în laborator. Se descrie conținutul borcanului: culoarea, mirosul, caracterul depunerii, prezența impurităților și a corpurilor străine. Corpurile străine se scot, se spală deasupra borcanului cu apă distilată și se înălătură. După aceasta, conținutul borcanelor se transferă în pahare chimice. Borcanele se clătesc de câteva ori cu apă distilată, care

apoi se toarnă în aceleași pahare. Paharele se lasă neatinse până în ziua următoare, ca toate particulele nedizolvate să se depună.

După aceasta, se stabilește suprafața de sedimentare a borcanului după formula $S = \pi r^2$.

Lichidul cu depunerile se trec prin filtre uscate.

După aceasta, filtrele se usucă pe pălții în dulapul de uscare, la temperatura de 105°C. Filtrul uscat pe pălție se plasează în boxa în care a fost uscat până la filtrare și se usucă în dulapul de uscare până la o greutate constantă la temperatura de 105°C.

Cantitatea de substanțe nedizolvate în g/m² se calculează după formula:

$$A = \frac{a-b}{s},$$

unde A este cantitatea de substanțe depuse (nedizolvate), în g/m²; a — greutatea boxei cu depunerea uscată pe filtru, g; b — greutatea boxei cu filtru, g; s — suprafața borcanului, m².

După aceasta, se calculează cantitatea de substanțe depuse din aerosol în g/m² timp de o zi și o noapte sau în tone la 1 km² timp de o lună, trimestru sau an, iar filtrele se folosesc pentru determinarea substanțelor dizolvate în apă (smoală, substanțe minerale, organice etc.).