

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

E. I.IBRAGIMOV, A. A.XOJIYEV,

N. S.SAID XO‘JAYEVA

MEHNAT MUHOFAZASI

O‘quv qo‘llanma 5640200 “Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi”
bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan

Toshkent -2019

UDK

E. I.Ibragimov, A. A.Xojiyev, N. S.Saidxo‘jayeva / Mehnat muhofazasi / O‘quv qo‘llanma. –T., 2019-184 bet.

O‘quv qo‘llanma “Mehnat muhofazasi” fanini o‘qitish dasturiga asosan tuzilgan. Qo‘llanmada fanning barcha bo‘limlari bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun, ishlatiladigan asbob-uskunalar, hamda tajriba o‘tkazish tartiblari bayon etilgan, hamda laboratoriyaishlarni bajarishda zarur bo‘ladigan ma’lumotlar keltirilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma 5640200 -Mehnat muhofazasi va texnika xavsizligi yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan. Shuningdek, ushbu qo‘llanmadan turdosh yo‘nalishlar talabalari va shu sohadagi o‘rta maxsus kasb-hunar kollej va litseylar o‘quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Учебное пособие “Охрана труда” составлено на основе программы изучения курса “Безопасность жизнедеятельности”.

Учебное пособие предназначено для оказания методической помощи при выполнении практических работ по всем разделам курса.

В пособии приведены необходимые сведения для выполнения лабораторных работ по всем разделам курса, приведены описания приборов и протоколы проведения лабораторных работ.

Данное учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 5640200 – Охрана труда и техника безопасности. Пособие может быть использовано студентами сопутствующих специальностей, а также учащимися колледжей и лицеев.

The manual “Labor Protection” is based on the study program “Life Safety”.

The manual is intended to provide methodological assistance in carrying out practical work in all sections of the course.

The manual provides the necessary information to perform laboratory work on all sections of the course, describes the instruments and protocols for laboratory work.

This tutorial is intended for students enrolled in undergraduate 5640200 - Labor protection and safety engineering. The manual can be used by students of related specialties, as well as students of colleges and high schools.

Taqrizchilar: **L.I. Petrosova** – Toshkent Davlat texnika universiteti
“Hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrasini
mudiri, dotsent, k.t.n.
O.Qodirov – Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti
“Gidrotexnika inshootlari va muhandislik
konstruktsiyalari” kafedrasini dotsenti,
t.f.n.

1 - laboratoriya ishi

ISHLAB CHIQUARISH XONALARI VA ISH JOYLARIDAGI MIKROIQLIM KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH (4 soat)

Ishning maqsadi: Talabalarni ishlab chiqarish xonalari va ish o'rinlaridagi mikroiklim ko'rsatkichlarini aniqlash uslublari va ularni aniqlash asboblarining tuzilishi, ishlash mohiyati bilan tanishtirish.

Ishning vazifasi:

1. Mikroiklim ko'rsatkichlari va ularning inson organizmiga ta'siri bilan tanishish.
2. Mikroiklim ko'rsatkichlarini aniqlash asbob-uskunalarining tuzilishi, ishlash mohiyati va ular bilan o'lchashlar o'tkazish uslublarini o'rganish.
3. Ish xonasidagi mikroiklim ko'rsatkichlarini o'lchash, olingan natijalarni gigiyenik me'yorlar bilan solishtirib hulosalar qilishni va takliflar berishni o'rganish.

O'lchashlar o'tkazish uchun zarur asbob-uskunalar:

- barometrlar va barograflar;
- termometrlar va termograflar;
- aktinometrlar;
- anemometrlar va elektroanemometrlar;
- katatermometrlar;
- gigrograflar, gigrometrlar;
- Assman va Avgust psixrometrlari;
- sekundomer va pipetka;
- hisoblash mashinalari;
- sovuq suv va harorati 70 °C bo'lgan issiq suv.

Laboratoriya ishini bajarishda amal qilinishi lozim bo'lgan texnika xavfsizligi talablari:

1. Elektr toki bilan ishlaydigan asboblarni ishlatganda elektr toki xavfsizligi talablarini bajarish lozim.
2. Har qanday, ayniqsa shishadan yasalgan, o'lchash asboblari bilan juda

- ehtiyotkorlik bilan muomala qilish talab etiladi.
3. Simobli asbobning buzilishi oqibatida simobning atrofga tarqalishi to'g'risida darhol o'qituvchiga xabar berish lozim.
 4. Talabalarning simobni yig'ish va yo'qotish ishlarini bajarishi ta'qiqlanadi.

Umumiy ma'lumotlar

Inson faoliyat jarayonining har qanday turida, shu jumladan ishlab chiqarishda mehnat qilayotganda ham, o'zini o'rab turgan muhit ta'siri ostida bo'ladi. U shu muhit bilan har doim o'zaro energiya, issiqlik, ma'lumot va h.k. almashinuvi vositasida aloqada bo'ladi. Muhitning ko'rsatkichlari, ayniqsa, meteorologik ko'rsatkichlari majmui, inson organizmining funksional holatiga, ish unumdorligiga va sharoitiga, hamda mehnat xavfsizligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Meteorologik ko'rsatkichlar atmosfera bosimi, havo harorati, havoning harakat tezligi, havoning namligi va qizdirilgan jismlardan tarqalayotgan issiqlik nurlanishi bilan xarakterlanadi. Agarda meteorologik ko'rsatkichlarni biror-bir chegaralangan fazoga, joyga va h.k. nisbatan o'rganilsa, ular mikroiqlim ko'rsatkichlari deb ataladi.

Ishlab chiqarish xonalari va ish o'rinlaridagi mikroiqlim ko'rsatkichlari majmui turli omillarga (yil fasli, sutkaning vaqti, bino turi, ishlab chiqarish turi, texnologik jarayon turi va h.k.) bog'liq bo'lganligi sababli ular doimo o'zgarib turishi mumkin. Bu holat insonning tana haroratini rostlab turish (termoregulyatsiya) jarayonida yuklanish hosil qilib, uni izdan chiqarishi va oxir oqibat organizmda salbiy o'zgarishlar keltirib chiqarishi mumkin.

Inson organizmi harorati har doim $36,6 \pm 0,5$ °C bo'lishi kerak. Bu daraja inson organizmining termoregulyatsiya mexanizmi bilan boshqarilib turiladi. Termoregulyatsiyaning ikki xil turi mavjud: a) kimyoviy; b) fizik.

Kimyoviy termoregulyatsiya inson organizmida kechayotgan biokimyoviy jarayonlarni jadallashtirish (bunda issiqlik hosil bo'lishi ko'payadi) yoki susaytirish (bunda issiqlik hosil bo'lishi kamayadi) hisobiga bo'ladi. Fizik termoregulyatsiya esa tanadan atrof-muhitga issiqlik uzatilishini boshqarish bilan olib boriladi. Atrofga issiqlik uzatishning quyidagi turlari mavjud:

- a) issiqliq nurlanishi;
- b) konveksiya;
- v) terlash;
- g) konduksiya.

Qanday usulda qancha miqdorda issiqlik uzatilishi havo haroratiga bog'liq. Agarda havo harorati 18...20 °C bo'lsa 44 % issiqlik nurlanish bilan, 33 % issiqlik konveksiya bilan, 23 % issiqlik esa terlash bilan uzatiladi. Agarda havo harorati 30 °C atrofida bo'lsa 50 % issiqlik terlash bilan, qolgan 50 % nurlanish va konveksiya bilan uzatiladi. Agarda havo harorati 30 °C dan yuqori bo'lsa tanadagi ortiqcha issiqlikning hammasi faqat terlash bilan uzatiladi. 1 gramm terning bug'lanishi 2,5 kilojoul issiqlik yutilishi bilan kechadi.

Inson shunday sharoitda o'zini komfort sharoitda deb his qiladiki, qachonki uning tanasida hosil bo'lgan ortiqcha issiqlik miqdori atrofga uzatilayotgan issiqlik miqdoriga teng bo'lsa.

Ishlab chiqarish xonalari va ish o'rinlaridagi mikroiqlim ko'rsatkichlari yilning davriga, ish og'irligiga (1.1- jadval), ish o'rni turiga bog'liq ravishda GOST 12.1.005-88 tomonidan eng maqbul va yo'l qo'yiladigan miqdorlar bo'yicha me'yorlangan (1.2 - jadval).

1.1-jadval

Og'irligi va yuklanishligi bo'yicha mehnat klassifikatsiyasi

Ish kategoriyalari	Ish tavsifi	Energiya sarfi, J/s.
Yengil-I a	Fizik kuchlanishni talab qilmaydigan, o'tirib bajariladigan ishlar	139 gacha
Yengil-I b	Ma'lum bir fizik kuchlanish talab qilib, o'tirgan, tikka holatda yoki yurib bajaradigan ishlar	140...174
O'rta og'irlikda – II a	Yurish bilan, tikka yoki o'tirgan holatda og'irligi 1 kg gacha yuklarni ko'chirish bilan bog'liq va ma'lum bir fizik kuchlanishni talab qiladigan ishlar	175-232
O'rta og'irlikda – II b	Tikka turgan holatda, yurish bilan og'irligi 10 kg gacha yuklarni tashish bilan va uncha katta bo'lmagan fizik kuchlanish	233-290

	talab qiladigan ishlar	
Og'ir – III	Doimiy ravishda kuch bilan katta fizik kuchlanish talab qiladigan, og'irliklarni ko'chirish va tashish bilan bog'liq ishlar	290 dan yuqori

Izoh: Inson tinch holatda gavdasini tikka tutib turishi uchun sekundiga 82 joul energiya sarflaydi.

1.2- jadval

Ishlab chiqarish xonalari uchun mikroiklim ko'rsatkichlarining me'yorlari

Ish katego-riyalari	Maqbul me'yorlar		Yo'l qo'yladigan me'yorlar			
	Harorat, °C	Havoning harakat tezligi, m/s, katta emas	Harorat, °C		Havoning nisbiy namligi, %, katta emas	Havoning harakat tezligi, m/s
			Doimiy ish o'rinla-rida	Doimiy bo'lmagan ish o'rin-larida		
Yilning sovuq davri uchun						
I a	22-24	0,1	21-25	18-26	75	0,1 kichik
I b	21-23	0,1	20-24	17-25	75	0,2 kichik
II a	18-20	0,2	17-23	15-24	75	0,3 kichik
II b	17-19	0,2	15-21	13-23	75	0,4 kichik
III	16-18	0,3	13-19	12-20	75	0,5 kichik
Yilning issiq davri uchun						
I a	23-25	0,1	22-28	20-30	55; 28 °Sda	0,1-0,2
I b	22-24	0,2	21-28	19-30	60; 27 °Sda	0,1-0,3
II a	21-23	0,3	18-27	17-29	65; 26 °Sda	0,2-0,4
II b	20-22	0,3	16-27	15-29	70; 25 °Sda	0,2-0,5
III	18-20	0,4	15-26	13-28	75; 24 °Sda	0,2-0,6

Izoh: 1) Hamma ish kategoriyalari uchun havoning eng maqbul nisbiy namligi 40...60%;

2) Sutkalik o'rtacha harorat +10 °C va undan yuqori bo'lsa yilning issiq fasli deyiladi, aksincha bo'lsa yilning sovuq fasli deyiladi;

3) Ishchi smena davomida ko'chib ishlaydigan bo'lsa qaysi ish o'rnida ish vaqtining ikki soat va undan ko'proq vaqtini o'tkazadigan bo'lsa shu ish o'rnini asosiy ish o'rnini deyiladi.

Ishlab chiqarish xonalaridagi mikroiklim ko'rsatkichlari davriy ravishda o'lchashlar o'tkazib tekshirib turilishi va zarur hollarda ko'rsatkichlarni talab darajasiga olib kelish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqilishi lozim.

Mikroiklim ko'rsatkichlarini o'lchash maxsus asbob-uskunalar bilan olib boriladi.

1. Mikroiklim ko'rsatkichlarini o'lchash asboblari va hisoblash uslublari

1.1. Atmosfera bosimi

Atmosfera bosimi tepadagi havo ustuni og'irlik kuchining birlik yuzaga nisbati bilan xarakterlanadi va SI sistemasida N/m^2 yoki Pa (Paskal) o'lchanadi. Sistemadan tashqari o'lchov birligi sifatida millimetr simob ustuni (mm.sim.ust.) keng qo'llaniladi.

Atmosfera bosimi atmosferani tashkil qiluvchi asosiy gazlardan azot (N_2) va kislorodning (O_2) porsial bosimiga ta'sir ko'rsatadi, u esa o'z navbatida insonlarning nafas olish jarayoniga ta'sir qiladi. Atmosfera bosimi 550...950 mm.sim.ust. oralig'ida bo'lsa organizmdagi fiziologik jarayonlarda buzilish sezilmaydi. Inson sog'ligiga atmosfera bosimining vaqt birligi ichida tezlik bilan o'zgarishi salbiy ta'sir ko'rsatadi [6].

Ishlab chiqarishda bosimni o'lchash uchun simobli barometrlar; barometr-aneroidlar (diskali va prujinali); haftalik yoki sutkalik barograflar qo'llaniladi.

Diskali barometr-aneroid (BAMM-1) yordamida bosimni o'lchash quyidagi tartibda olib boriladi:

$$R=R_b+\Delta R_{sh}+\Delta R_t+\Delta R_q, \quad Pa \quad (1.1)$$

bu yerda: R - atmosfera bosimi, Pa;

R_b - barometr-aneroid strelkasi ko'rsatkichi, Pa;

ΔR_{sh} - shkala bo'yicha tuzatish kiritish miqdori, Pa;

$\Delta R_t = \alpha \cdot t$ - harorat bo'yicha tuzatish kiritish miqdori, Pa;

t - o'lchash o'tkazilayotgan vaqtda havo harorati, °C;

α - har bir gradus uchun kiritiladigan tuzatish, Pa/ °C;

ΔR_Q - qo'shimcha tuzatish kiritish miqdori, Pa.

Yuqorida keltirilgan tuzatkichlarni kiritish tartibi va ularning son qiymatlari har bir barometr-aneroid uchun alohida bo'lib, asbobning pasportida keltirilgan bo'ladi.

Prujinali barometr-aneroid bilan o'lchash o'tkazilganda bosim miqdori to'g'ridan to'g'ri asbob shkalasidan o'qiladi, o'lchov birligi mm.sim.ust.. Paskalda aniqlangan bosimni 133,32 bo'linsa bosimning millimetr simob ustunidagi (mm.sim.ust.) miqdori aniqlanadi.

1.2. Atmosfera harorati

Atmosfera harorati havoning issiqlik holatini xarakterlovchi kattalik bo'lib, uni tashkil qiluvchi gazlar molekulalarining harakat kinetik energiyasi bilan xarakterlanadi. Haroratning o'lchov birligi qilib gradus qabul qilingan, uning Selsiy ($^{\circ}\text{C}$) va Kelvin (K) shkalalari mavjud.

Xona havosi haroratini o'lchash uchun quyidagi asboblardan qo'llaniladi:

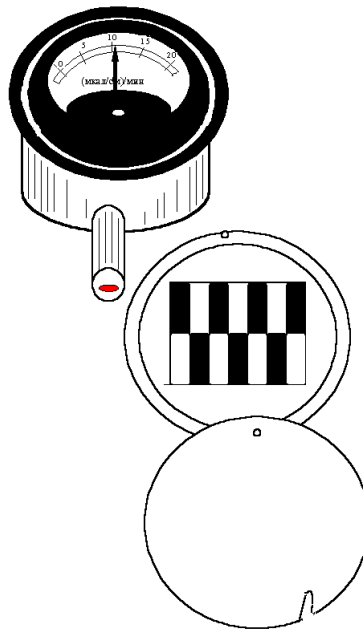
- a) joriy haroratni aniqlash uchun spirtli yoki simobli termometrlar;
- b) sutka yoki hafta davomida harorat o'zgarishini chizib va o'lchab borish uchun termograflar;
- v) issiqlik nurlanishi mavjud xonalarda haqiqiy haroratni aniqlash uchun aktinometrlar (1.1-rasm), yoki juft termometrlar ishlatiladi. Bu holatda haqiqiy harorat quyidagi ifoda bilan topiladi ($^{\circ}\text{C}$):

$$t = t_o - k (t_q - t_o) , \quad (1.2)$$

bu yerda: t_o - oq rangga bo'yalgan termometr ko'rsatkichi, $^{\circ}\text{C}$;

t_q - qora rangga bo'yalgan termometr ko'rsatkichi, $^{\circ}\text{C}$;

k - asbobning o'zgarishi (pasportidan olinadi).



1.1-rasm. Aktinometr (yuza va orqa tomondan ko‘rinishi).

Xona harorati quyidagi uslubda o‘lchanadi: xona diagonali bo‘ylab ikkita burchakka (devorlardan 1 m uzoqlikda) va o‘rtaga shtativlar o‘rnatiladi; har bir shtativga 0,5; 1,0 va 1,5 m balandliklarda termometrlar osiladi (hammasi bo‘lib 9 ta); ertalab, kun yarmida va kechqurun termometrlar ko‘rsatkichlari yozib olinadi; o‘lchashlar hisoblanib xona uchun o‘rtacha harorat quyidagi ifodadan topiladi, °C:

$$t_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i, \quad (1.3)$$

1.3. Havoning harakat tezligi

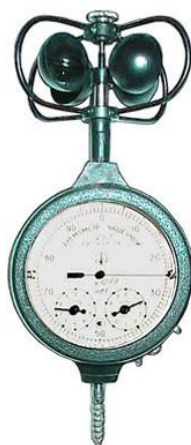
Ishlab chiqarish xonalari yoki ish o‘rinlaridagi havoning harakati uning notekis qizishi, ventilyatorlar yoki boshqa asbob-uskunalar ta’siri ostida yuzaga keladi va u metr/sekundda (m/s) o‘lchanadi.

Havoning harakat tezligi 0,1 m/s kichik bo‘lsa tinch holatda turgan insonlar uchun u xuddi harakatsizday tuyuladi. Havo tezligi 0,25 m/s oshsa, u insonlarga yelvizak shaklida ta’sir ko‘rsatadi.

Turli sharoitlarda havoning harakat tezligini aniqlash uchun quyidagi asboblardan qo‘llaniladi:

a) havoning harakat tezligi 1...30 m/s bo‘lsa kosali anemometr yoki elektr anemometr (1.2 a, v -rasm);

b) havoning harakat tezligi $0,2...5 \text{ m/s}$ bo'lsa parrakli anemometr yoki elektr anemometr (1.2 b, v -rasm);



a



b

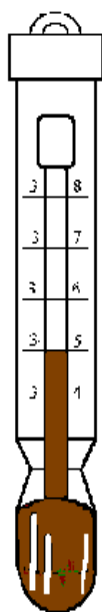


d

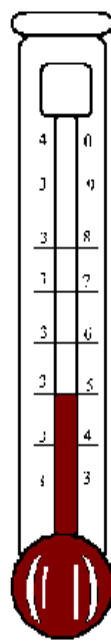
1.2-rasm. Anemometrlar:

a- kosasimon; b- parrakli; d- elektr.

v) havoning harakat tezligi $0,05...2 \text{ m/s}$ bo'lsa va harorat 29°C oshmasa sharsimon yoki silindrsimon katatermometr ishlatiladi (1.4-rasm).



a)



b)

1.3-rasm. Katatermometrlar:

a) silindrsimon; b) sharsimon.

Kosasimon va parrakli anemometrlar yoki elektr anemometrlar yordamida havoning harakat tezligi quyidagicha aniqlanadi:

1) asbob strelkalarining ilk ko'rsatkichlari (o'nlik strelkadan boshlab) yozib

olinadi $A = \dots\dots$;

2) asbob havo oqimiga ko'ndalang qo'yiladi va 30- 40 sekund davomida parraklar aylanishi strelkalarga uzatilmay turiladi (aylanishlar soni doimiy bo'lguncha);

3) parraklar aylanishi o'zgarmas bo'lib qolgandan keyin maxsus murvat bilan aylanishlar strelkalarga uzatiladi va shu vaqtning o'zida sekundomer qo'shiladi;

4) 60 yoki 120 sekund vaqt o'tgandan keyin asbob strelkalari to'xtatiladi va ikkinchi ko'rsatish yozib olinadi $V = \dots\dots$;

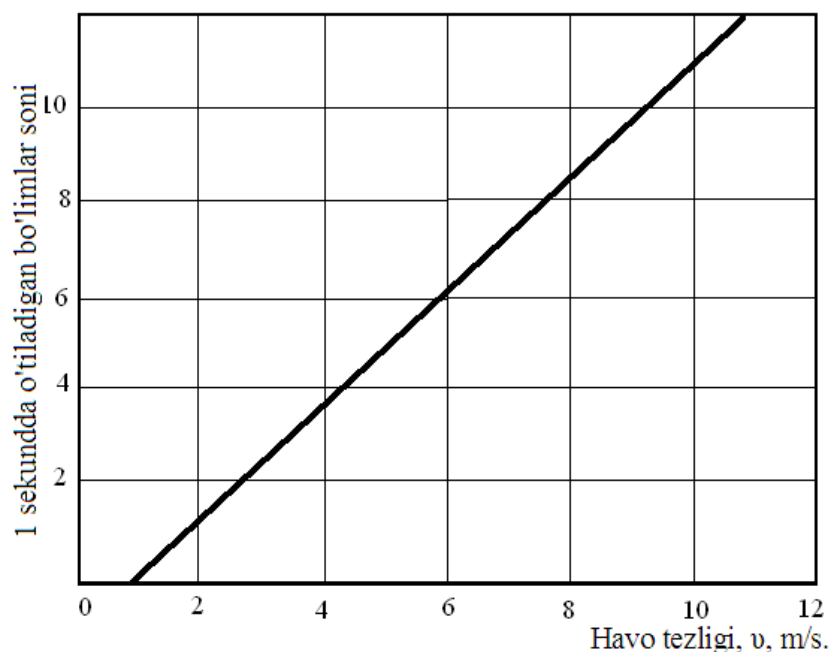
5) quyidagi hisoblash bajariladi, shkala/sekund:

$$n_c = \frac{B - A}{60}, \quad (1.4)$$

ya'ni strelkaning vaqt birligi ichida nechta shkalaga yurganligi aniqlanadi;

6) asbobning pasportida bo'ladigan maxsus grafik (tarirovka grafigi) bo'yicha (1.3 - rasm) shamolning harakat tezligi topiladi, m/s:

$$v = g(n_s) \quad (1.5)$$



1.3-rasm. Anemometr ko'rsatkichini havo tezligiga aylantirish grafigi

Katatermometrlar bilan havoning harakat tezligini aniqlash uslubi

Juda kichik darajadagi havo harakati tezligini topish uchun sharsimon yoki

silindrsimon katatermometrlar ishlatiladi.

Katatermometrlar termometrlarga o'xshagan bo'lib, kapillyar naycha ichiga rang beruvchi bo'yoq aralashtirilgan spirt quyulgandir.

Bu asboblardan bilan havoning harakat tezligini topish quyidagi tartibda olib boriladi:

1) sharsimon katatermometr harorati 65...75 °C bo'lgan suvga botirib turiladi, spirt yuqorigi rezervuarining yarmigacha borgandan keyin esa issiq suvdan olinadi, shar qismi quruq qilib artilib o'lchash o'tkaziladigan joyga shtativga osib qo'yiladi;

2) sekundomer yordamida katatermometr ko'rsatkichining 38 °C dan 35 °C gacha pasayish vaqti o'lchab olinadi;

3) quyidagi ifoda bilan havoning sovutish kuchi topiladi, Vt/m^2 :

$$H = \frac{0,0418 \cdot \Phi \cdot (t_b - t_o)}{\tau}, \quad (1.6)$$

bu yerda:

t_b - boshlang'ich harorat, 38 °C;

t_o - oxirgi harorat, 35 °C;

τ - katatermometrning 38°C dan 35°C gacha pasayishga ketgan vaqt, s;

F - asbob faktori (o'zgarmasi), $J/(sm^2 \cdot s)$; pasportidan olinadi, masalan, sharli katatermometr uchun 6120 $J/(sm^2 \cdot s)$ teng;

4) haroratlar farqi topiladi, °C:

$$Q = \frac{t_b + t_o}{2} - t_x, \quad (1.7)$$

bu yerda: t_x - xona havosi harorati, °C;

5) havo sovutish kuchining haroratlar farqiga nisbati topiladi:

$$\frac{H}{Q} = , \quad (1.8)$$

6) maxsus ishlab chiqilgan jadval bo'yicha (1.3 - jadval) yuqorida topilgan nisbat bo'yicha havoning harakat tezligi v (m/s) topiladi.

1.3- jadval

a) sharli katatermometr ko'rsatkichlari bo'yicha havo harakatining tezligini aniqlash

H/Q	v, m/s	H/Q	v, m/s	H/Q	v, m/s	H/Q	v, m/s	H/Q	v, m/s
0,33	0,048	0,44	0,25	0,56	0,73	0,68	1,31	0,79	1,79
0,34	0,062	0,46	0,30	0,58	0,88	0,70	1,39	0,80	1,84
0,36	0,09	0,48	0,36	0,60	1,0	0,72	1,48	0,81	1,89
0,38	0,12	0,50	0,44	0,62	1,07	0,74	1,57	0,82	1,94
0,40	0,16	0,52	0,52	0,64	1,15	0,76	1,65	0,83	1,98
0,42	0,20	0,54	0,62	0,66	1,22	0,78	1,73	0,84	2,03

b) silindrsimon katatermometr ko'rsatkichlari bo'yicha havo harakatining tezligini aniqlash

H/Q	Havo harakat tezligi (m/s), °C haroratda				
	10	15	17,5	20,5	22
0,30	0,051	0,065	0,073	0,082	0,091
0,33	0,091	0,119	0,128	0,140	0,146
0,36	0,142	0,165	0,179	0,192	0,206
0,39	0,208	0,232	0,244	0,257	0,274
0,42	0,290	0,311	0,325	0,343	0,361
0,45	0,366	0,398	0,412	0,429	0,449
0,48	0,468	0,499	0,513	0,531	0,551
0,51	0,574	0,607	0,628	0,648	0,666
0,54	0,696	0,789	0,746	0,764	0,784

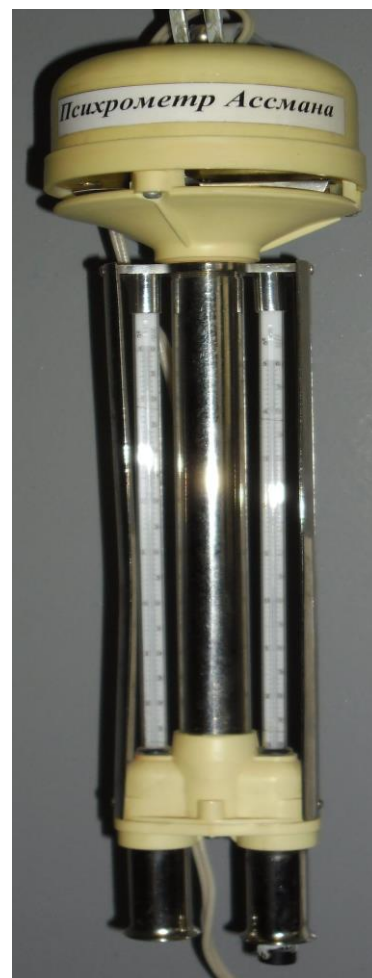
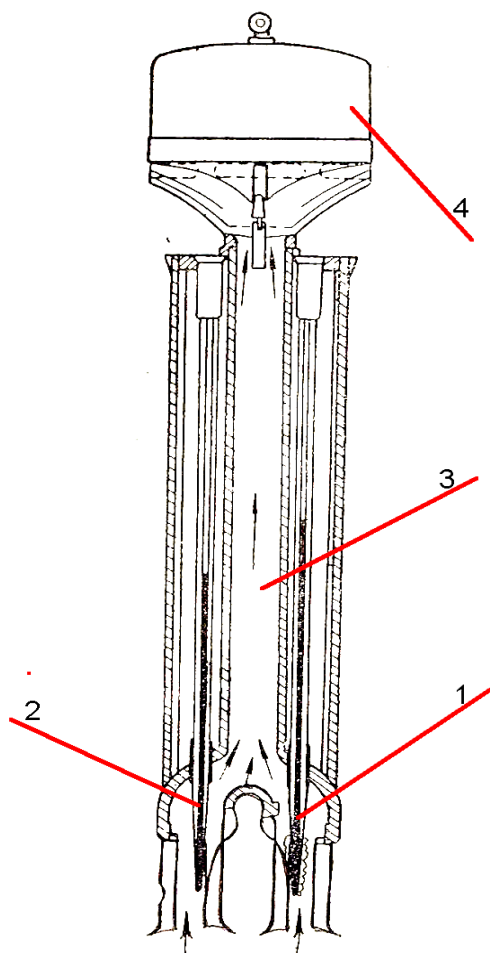
1.4. Havoning nisbiy namligi.

Havoning namligi - uning tarkibidagi suv bug'lari miqdori bilan xarakterlanuvchi kattalikdir. Havoning absolyut, maksimal va nisbiy namliklari farqlanadi.

Havoning absolyut namligi deb berilgan harorat va bosimda 1 m³ havo tarkibidagi suv bug'lari massasiga aytiladi. Havoning maksimal namligi deb

berilgan harorat va bosimda 1 m³ havo tarkibida suv bug'larining bo'lishi mumkin bo'lgan eng yuqori miqdoriga aytiladi. Ikkalasining ham o'lchov birligi - g/m³.

Havoning nisbiy namligi deb absolyut namlikning psixrometr quruq termometri ko'rsatgan temperaturadagi maksimal namligiga nisbatiga aytiladi (1.4-rasm). Nisbiy namlik foizda (%) ifodalanadi:



1.4-rasm. Assman psixrometri:

1- nam termometr; 2- quruq termometr; 3 – havo so'rish quvuri; 4- ventilyator.

$$W = \frac{A}{R_q} \cdot 100 \quad , \quad \% \quad (1.9)$$

bu yerda: A - absolyut namlik, g/m³;

R_q – psixrometrning quruq termometri ko'rsatgan haroratdagi havoning maksimal namligi, g/m³, (1.4 - jadval).

1.4- jadval

Psixrometr ko'rsatkichlari bo'yicha maksimal namlikni aniqlash jadvali

Havo harorati, °C	Maksimal namlik, g/m ³ , R _q , R _h	Havo harorati, °C	Maksimal namlik, g/m ³ , R _q , R _h	Havo harorati, °C	Maksimal namlik, g/m ³ , R _q , R _h
5,0	6,543	19,0	16,477	33,0	37,729
5,5	6,775	19,5	16,999	33,5	38,801
6,0	7,103	20,0	17,735	34,0	39,900
6,5	7,259	20,5	18,085	34,5	41,021
7,0	7,513	21,0	18,650	35,0	42,175
7,5	7,775	21,5	19,827	35,5	43,335
8,0	8,045	22,0	19,231	36,0	44,563
8,5	8,323	22,5	20,440	36,5	45,799
9,0	8,609	23,0	21,068	37,0	47,067
9,5	8,905	23,5	21,714	37,5	48,364
10,0	9,209	24,0	22,377	38,0	49,692
10,5	9,521	24,5	23,060	38,5	51,048
11,0	9,844	25,0	23,756	39,0	52,442
11,5	10,176	25,5	24,471	39,5	53,867
12,0	10,518	26,0	25,269	40,0	55,324
12,5	10,870	26,5	25,964	40,5	56,810
13,0	11,231	27,0	26,739	41,0	58,340
13,5	11,604	27,5	27,539	41,5	59,900
14,0	11,987	28,0	28,344	42,0	61,500
14,5	12,382	28,5	29,183	42,5	63,130
15,0	12,788	29,0	30,043	43,0	64,800
15,5	13,205	29,5	30,929	43,5	66,510
16,0	13,634	30,0	31,642	44,0	68,260
16,5	14,076	30,5	32,748	44,5	70,050
17,0	14,530	31,0	33,695	45,0	71,880
17,5	14,997	31,5	34,668	50,0	92,510
18	15,477	32,0	35,663	55,0	118,040
18,5	15,971	32,5	36,684	60,0	149,380

Havoning namligini aniqlash uchun quyidagi asboblardan ishlatiladi:

- a) gigrometrlar;
- b) gigrograflar (sutkalik yoki xaftalik);
- v) statsionar psixrometrlar (1.5-rasm);



a



b

1.5 - rasm. Avgust psixrometri:

a) old tomondan ko‘rinishi; b) orqa tomondan ko‘rinishi.

Gigrometr va gigrograflarda havoning nisbiy namligi asboblarning maxsus shkalasidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri foizlarda olinadi.

Statsionar va aspiratsion psixrometrlar yordamida nisbiy namlikni aniqlashda 2 ta usul qo‘llaniladi:

1-usul: bu usulda asbobning quruq va ho‘l termometrlari ko‘rsatkichlari olinadi va jadvallardan (1 va 2-ilovalar) havoning nisbiy namligi aniqlanadi;

2-usul: bu usul 1.9 - formuladan foydalanishga asoslangan. Dastlab havoning absolyut namligi aniqlanadi. Agarda statsionar psixrometr qo‘llanilsa absolyut namlik quyidagi ifodadan topiladi:

$$A = R_h - \alpha (t_q - t_h) \cdot P, \quad \text{g/m}^3 \quad (1.10)$$

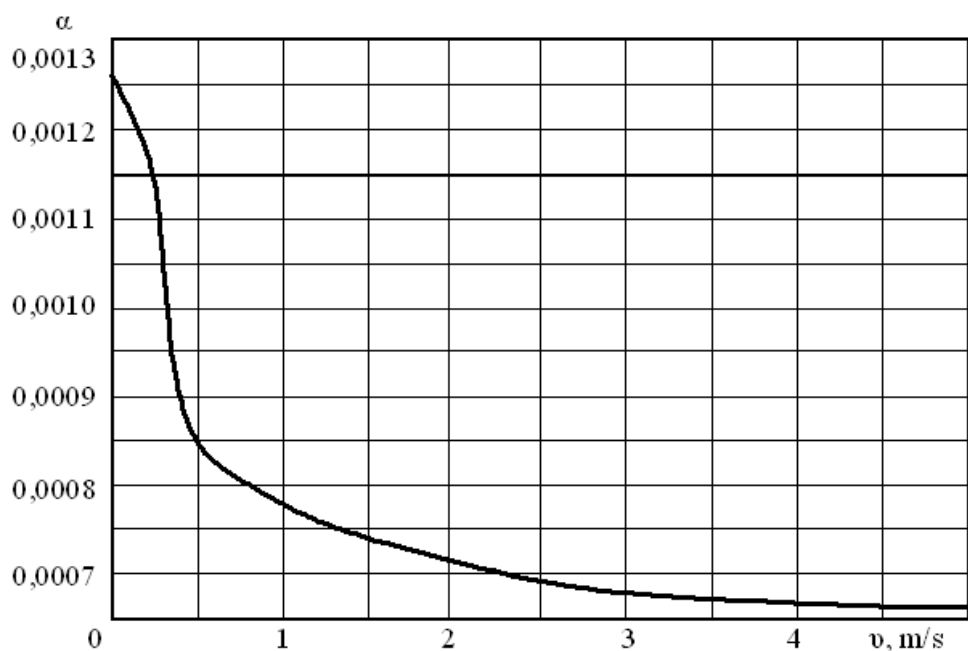
bu yerda:

R_h - psixrometrning ho‘l termometri ko‘rsatgan haroratdagi maksimal namlik, g/m^3 , (1.4 - jadval);

P - atmosfera bosimi, mm.sim.ust.;

t_q, t_h - psixrometrning mos ravishda quruq va ho‘l termometrlari ko‘rsatkichlari, $^{\circ}\text{C}$;

α - psixrometrik koeffitsiyent, havoning harakat tezligiga bog‘liq ravishda maxsus grafik (1.6-rasm) dan olinadi.



1.6-rasm. Psixrometrik koeffitsiyentni aniqlash grafigi

Agarda aspiratsion psixrometr qo'llanilsa, absolyut namlik quyidagi ifodadan topiladi:

$$A = R_h - 0,5 (t_q - t_h) \cdot P/720 \quad , \quad \text{g/m}^3 \quad (1.11)$$

bu yerda: 0,5 - aspiratsion psixrometr o'zgarmasi;

720 - Markaziy Osiyo uchun yillik o'rtacha barometrik bosim, mm.sim.ust..

Aniqlangan absolyut namlik va maxsus jadvaldan olingan maksimal namlik 1.9 -ifodaga qo'yiladi, hisoblash bilan nisbiy namlik topiladi.

2. Ishni bajarish tartibi

2.1. Atmosfera bosimini o'lchash

2.1.1. Atmosfera bosimini prujinali barometr-aneroidda aniqlang.

$$P_s = \quad \text{mm.sim.ust.}$$

2.1.2. Atmosfera bosimini diskali barometr-aneroidda 1.1-ifodadan foydalanib aniqlang:

$$P_p = \quad \text{Pa;}$$

2.1.3. Bosimni paskaldan mm.sim.ust. aylantiring:

$$P = \frac{P_p}{133,32} = \quad \text{mm.sim.ust.}$$

2.2. Xona havosining o'rtacha haroratini o'lchash

2.2.1. Xona diagonali bo'yicha 3 ta shtativ o'rnatib ularga 0,5; 1,0 va 1,5 m balandliklarda termometrlar osing, 5...10 minut oraliqdan keyin termometrlar ko'rsatkichlarini yozib oling.

2.2.2. Xonaning o'rtacha haroratini (1.3)-ifoda orqali toping:

$$t_x = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}.$$

2.3. Havoning harakat tezligini o'lchash

2.3.1. Sharsimon katatermometrni harorati 75°C bo'lgan suvga botirib, spirt tepadagi rezervuarning yarmini to'ldirguncha ushlab turing.

2.3.2. Katatermometrni issiq suvdan olib, sharsimon qismini quruq qilib artib, o'lchash o'rniga shtativga osib qo'ying.

2.3.3. Qo'lda sekundomer bilan katatermometr ko'rsatkichining pasayishini kuzating, u 38°C ko'rsatganda sekundomer qo'shiladi, 35°C ko'rsatganda esa to'xtatiladi.

2.3.4. Sekundomer bo'yicha katatermometrning 3°C pasayishga ketgan vaqtini $\tau = \quad \quad \quad \text{s.}$ hisoblang.

2.3.5. Havoning sovutish kuchini 1.6-ifoda orqali hisoblang:

$$H = \quad \quad \quad \text{Vt/m}^2$$

2.3.6. Haroratlar farqini 1.7-ifodadan hisoblang:

$$Q = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}$$

2.3.7. 1.8-ifoda orqali H/Q nisbatni hisoblang va maxsus jadvaldan (1.3-jadvaldan) foydalanib havoning harakat tezligini toping:

$$v = \quad \quad \quad \text{m/s.}$$

2.4. Havoning nisbiy namligini o'lchash

2.4.1. O'lchash o'tkazilayotgan ish o'rniga statsionar va aspiratsion psixrometrlarni o'rnatib, ularni ishga tushiring.

2.4.2. 5...10 minut vaqt oralig'idan keyin psixrometrlarning ho'l va quruq termometrlari ko'rsatkichlarini yozib oling:

$$\begin{array}{ll} t_{hs} = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}; & t_{ha} = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}; \\ t_{qs} = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}; & t_{qa} = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}; \end{array}$$

2.4.3. Har bir psixrometr uchun alohida, ularning ko'rsatkichlari bo'yicha, maxsus nomogramma va jadvallardan nisbiy namlikni toping:

$$W_{SN} = \quad \quad \quad \% ; \quad \quad \quad W_{AJ} = \quad \quad \quad \%$$

2.4.4. (1.9)- ifodadan foydalanib statsionar psixrometr ko'rsatkichlari bo'yicha nisbiy namlikni hisoblang:

$$W_{SH} = \quad \quad \quad \%$$

2.4.5. (1.10)-ifodadan foydalanib aspiratsion psixrometr ko'rsatkichlari bo'yicha nisbiy namlikni hisoblang:

$$W_{AH} = \quad \quad \quad \%$$

2.4.6. Ish o'rni uchun yuqorida o'lchangan va hisoblangan nisbiy namliklarning o'rtachasini hisoblang:

$$W = \frac{W_{c.H} + W_{A.J} + W_{c.X} + W_{A.X.}}{4} = \quad \quad \quad \%$$

Izoh: Yuqoridagi ifodalarning indeksidagi S va A mos ravishda statsionar va aspiratsion psixrometrlarni bildiradi. N-nomogrammadan, J-jadvaldan, H esa formula bo'yicha hisoblanganini ko'rsatadi.

2.5. O'lchash natijalarini tahlil qilish

2.5.1. 1.5- jadvalni tayyorlab, unga 2.2.2. banddagi haroratni, 2.3.7. banddagi havo tezligini va 2.4.2. banddagi nisbiy namliklarni kiriting.

2.5.2. 1.2-jadvaldagi GOST 12.1.005-88 bo'yicha, yil davrini, ish og'irligini hisobga olgan holda, mikroiklimning me'yoriy qiymatlarini jadvalga kiriting.

2.5.3. O'lchab topilgan miqdorlar bilan GOST talablarini solishtirib xulosa qiling.

2.5.4. Zarur hollarda mikroiklim ko'rsatkichlarini GOST talablari darajasiga olib kelishning tashkiliy va texnik tadbirlarini ishlab chiqing.

1.5-jadval. Ishlab chiqarish xonasidagi mikroiklim ko'rsatkichlarini tahlil qilish jadvali

Ko'rsatkich nomi	O'lchov birligi	O'lchash natijasi	GOST 12.1.005-88 talabi		Xulosa
			maqbuli	yo'l qo'yiladi	
Atmosfera	Pa;				

bosimi	mm.sim.ust.				
Havo harorati	°C				
Havoning harakat tezligi	m/s				
Havoning nisbiy namligi	%				

2.6. Ishlovchilar uchun maqbul mikroiklim ko'rsatkichlarini ta'minlash tadbirlari

1. Konditsionerlarni o'rnatish va ishlatish.
2. Havo almashtirish qurilmalarini rostdash va ishlatish.
3. Isitish tizimini to'g'rilash.
4. Issiqlikni to'suvchi to'siqlar qilish.
5. Ish va dam olishning ratsional rejimini ishlab chiqish.
6. Masofadan boshqarish va kuzatish.
7. Asbob-uskunalarini maqbul joylashtirish.
8. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.
9. Yangi texnologik jarayonlarni tadbiq qilish.
10. Shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlash.

Nazorat savollari

1. Mikroiklim ko'rsatkichlari qanday kattaliklar bilan xarakterlanadi?
2. Termoregulyatsiya jarayoni nima va uning qanaqa turlari mavjud?
3. Inson tanasidan atrofga issiqlik uzatishning qanaqa turlari bor?
4. Mikroiklim ko'rsatkichlarini me'yorlashda ish og'irligi qanaqa ahamiyatga ega?
5. Yilning sovuq davri qanday aniqlanadi ?
6. Mikroiklim ko'rsatkichlari qanaqa me'yorlanadi?
7. Havo bosimi qanday asboblardan o'lchanadi?

8. Havo harorati qanday asboblarda va uslubda o'lchanadi?
9. Havo harakat tezligi qanday asboblarda bilan o'lchanadi?
10. Anemometrlar bilan havo harakat tezligini o'lchash uslubi qanday?
11. Katatermometrlar bilan havo harakat tezligini aniqlash uslubi qanday?
12. Havoning absolyut, maksimal va nisbiy namliklari nima?
13. Nisbiy namlik qanaqa usullar va asboblarda bilan aniqlanadi?
14. Aspiratsion psixrometr yordamida absolyut namlik qanday aniqlanadi?