

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

HAVONI KONDITSIYALASH

laboratoriya ishlarini bajarishga

USLUBIY KO‘RSATMA

TOSHKENT 2023

UDK 697.94.001.2

Karimov Q.F. Salmonova N.A. Yo‘llyev Sh.R. Havoni konditsiyalash fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga uslubiy ko‘rsatma. T.: 2023. 20 bet.

Uslubiy ko‘rsatma 60720700 – Texnologik mashinalar va jihozlar (sovutish mashinasozligi) ta’lim yo‘nalishi talabalariga mo‘ljallangan bo‘lib, unda “Havoni konditsiyalash” fan dasturida ko‘zda tutilgan laboratoriya ishlarini bajarish tartibi berilgan. Ko‘rsatmada har bir laboratoriya ishining qisqacha nazariy asoslari, ishni bajarish asboblari, jihozining tuzilishi, ishlash prinsiplari bayon etilgan. Ishni bajarishda o‘lchanadigan, hisoblanadigan kattaliklar tushuntirilgan. Talabalar uchun hisobot shakli berilgan.

Toshkent davlat texnika universiteti Ilmiy-uslubiy kengashi(2023 yil. “ _____ ” _____ son qarori) bilan nashrga tavsiya etildi.

Taqrizchilar: Mavlanov E.T. 1. TKTI “Kimyoviy tenologik jarayonlar va qurilmalar” kafedraasi dotsenti.

Qoraboyev A.S. 2.Tosh DTU “Sovutish va kriogen texnikasi” kafedraasi katta o‘qituvchisi

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2023

1-laboratoriya ishi

Havo oqimining oʻrtacha tezligini oʻlchash.

I. Ishdan maqsad.

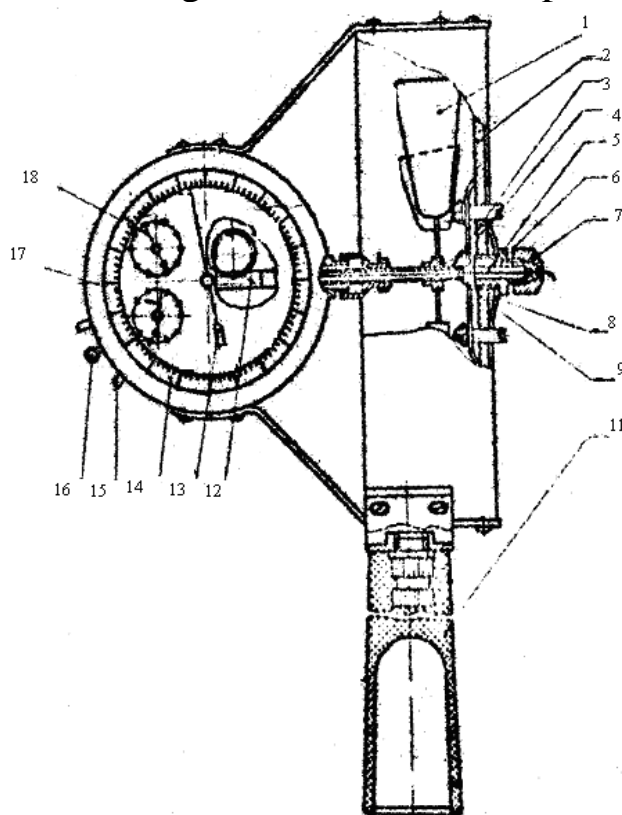
1. Havo xossalari haqidagi bilimlarni mustahkamlash.
2. Tajriba oʻtkazish koʻnikmalarini hosil qilish.
3. Mikroiklim hosil qilishda havo tezligining rolga eʼtiborni qaratish.

II. Topshiriq.

1. Parrakli anemometr yordamida havo oqimining tezligi oʻlchansin.
2. Bajarilgan ish haqida hisobot tuzilsin. Ishga ajratilgan vaqt – 4 soat.

III. Nazariy qism.

Parrakli ASO-3 anemometrning tuzilishi va ishlash printsipi.



1-rasm. Parrakli anemometr (ASO-3)

1 – parrak; 2 – sterjen; 3 – trubkali o‘q; 4 – prujina; 5 – po‘lat o‘q; 6 – vtulka; 7 – gayka; 8 – prujina; 9 – podshibnikli vtulka; 11 – dasta; 12 – chervyak; 13 – birliklar shkalasining strelkasi; 14 – siferblat; 15 – quloqcha; 16 – arretir; 17 – mingliklar shkalasining strelkasi; 18 – yuzliklar shkalasining strelkasi.

Anemometrning havoni qabul qilgichi bo‘lib podshibnikli vtulka 9 bilan trubkali o‘qqa 3 o‘tkazilgan parrak 1 hisoblanadi.

Vtulkalar 9 po‘lat o‘qda 5 aylanadi, o‘qning bir uchi oboymaga kavsharlangan va qo‘zg‘almas tayanchiga mahkamlangan, ikkinchi uchi esa chokli sterjen 2 teshigidagi vtulkaga 6 gayka 7 bilan mahkamlangan. O‘qning 5 tarangligi prujina 8 bilan ta‘minlanadi. O‘qning 3 o‘q bo‘yicha lyufti prujina 4 bilan rostlanadi.

Trubkali o‘q 3 uchiga parrak aylanma harakatini hisoblash mexanizimining tishli reduktoriga uzatuvchi chervyak 12 mahkamlangan. Hisoblash mexanizmi uchta strelkaga ega, uning siferbloti, mos ravishda, uchta shkalaga esa: birliklar, yuzliklar va mingliklar.

Hisoblash mexanizmi quyidagicha ishlaydi: chervyak 12 chervyak g‘ildiragi va trib orqali harakatni markaziy g‘ildirakka uzatadi, g‘ildirak o‘qiga birliklar shkalasining strelkasi 13 mahkamlangan. Markaziy g‘ildirak tribo oraliq g‘ildirak orqali kichik g‘ildirakni harakatga keltiradi; kichik g‘ildirak o‘qiga yuzliklar shkalasining strelkasi 18 o‘tkazilgan.

Kichik g‘ildirakdan ikkinchi oraliq g‘ildirak orqali aylanma harakat ikkinchi g‘ildirakka uzatiladi; ikkinchi g‘ildirak o‘qi mingliklar shkalasining strelkasini tutib turadi.

Siferblatda 14 birliklar, yuzliklar va mingliklar shkalalari chizilgan.

Mexanizmni ishga tushirish va to‘xtatish arretir 16 vositasida amalga oshiriladi. Arretirning bir uchi chervyakli g‘ildirak podpyatnigi hisoblangan plastinali prujinaga mahkamlangan, ikkinchi uchi esa asbob korpusidan paz orqali chiqarilgan.

Hisob mexanizmini to‘xtatish uchun arretirning 16 chiqib turgan qismidan soat strelkasi bo‘yicha buriladi.

Arretirni 16 soat strelkasiga qarshi buralganda chervyakli g‘ildirak chervyak 12 bilan ishlaydi va anemometr parragi hisoblash mexanizmi bilan ulanadi.

Asbob mexanizmi dastakli 11 metall korpusga mahkamlangan. Dastak trubka ko‘rinishiga ega va undan asbobni yog‘och cho‘pga o‘rnatishda foydalansa bo‘ladi.

Arretirning 16 chiqib turgan qismini ikki tomonga asbob korpusida quloqchalar 15 o‘rnatilgan. Ulardan ip o‘tkaziladi va yog‘och cho‘p bilan

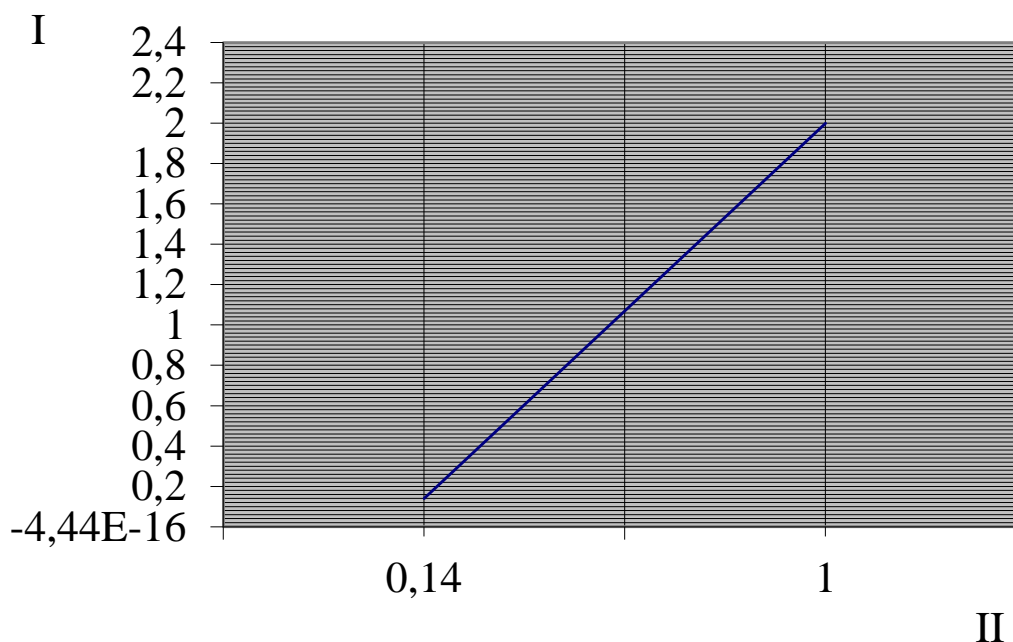
balandga oʻrnatilgan anemometr yoqib-oʻchiriladi. Ip arretir 16 uchiga bogʻlanadi.

Parraklar mexanik zarbalardan (turtkilardan) silindir (diffuzor) bilan himoyalangan; bu silindir oʻlchanayotgan havo oqimi kesimini cheklash uchun ham xizmat qiladi.

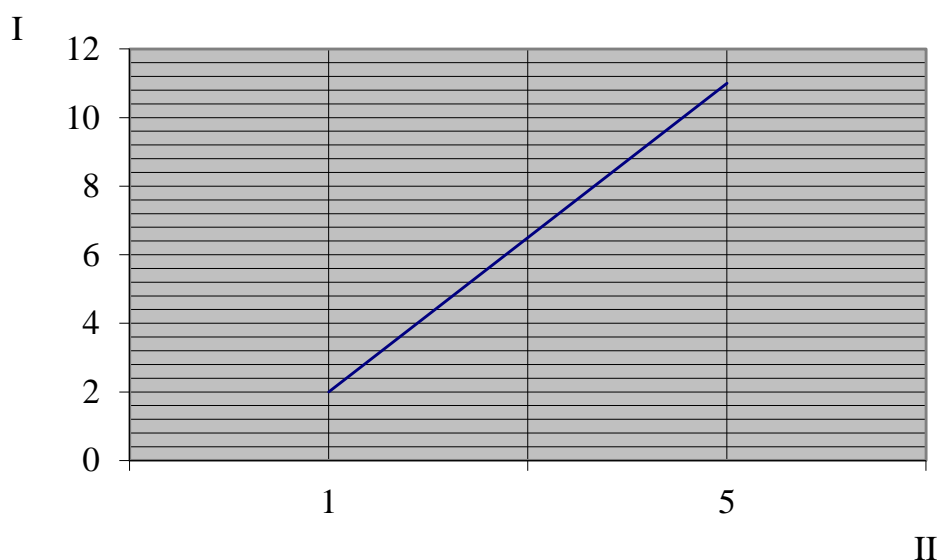
IV. Ishni bajarish tartibi.

Ishni boshlashdan oldin arretir vositasida uzatuvchi mexanizm oʻchiriladi va hisoblagichning koʻrsatishi uchta shkala boʻyicha yozib olinadi. Shundan soʻng, anemometr havo oqimiga parraklar oʻqini oqim boʻyicha joylashtiriladi. 10-15 sekunddan keyin anemometr va sekundomer mexanizimlari bir vaqtda ishga tushiriladi.

Anemometr havo oqimida bir-ikki minut davomida ushlab turiladi. Soʻngra mexanizm va sekundomer toʻxtatiladi, hisoblagichning oxirgi koʻrsatishi va sarflangan vaqt sekundlarda yozib olinadi. Hisoblagichning dastlabki va oxirgi koʻrsatishlari farqini sarflangan vaqtga boʻlib bir sekunddagi boʻlinmalar soni aniqlanadi.



2-rasm. Bir sekunddagi (shkalalar) boʻlinmalari sonini havo oqimi tezligiga bogʻliqlik grafigi (0,3÷1,0 m/s da) *I*-1sekunddagi boʻlinmalar soni; *II*-tezlik, m/s.



3-rasm. Bir sekunddagi (shkalalar) bo‘linmalari sonini havo oqimi tezligiga bog‘liqlik grafigi (1 ÷ 5,0 m/s da) *I*-1sekunddagi bo‘linmalar soni; *II*-tezlik, m/s.

Oqim tezligi anemometrغا ilova qilingan graduировkالangan grafikdan quyidagicha topiladi: grafikning vertikal o‘qida anemometr xisoblagichi shkalasining bir sekunddagi bo‘linmalari soni topiladi. Bu nuqtadan grafikdagi to‘g‘ri chiziqqacha gorizontال o‘tkaziladi. Hosil bo‘lgan kesishish nuqtasidan gorizontال o‘qqa verikal tushiriladi.

Kesishish nuqtasi havo oqimining qidirilayotgan m/s birlikdagi tezligini beradi.

Anemometrغا ikkita grafik ilova qilingan (2 va 3-rasmlar): birinchisi havo oqimining tezligi 1 m/s gacha bo‘lganida, ikkinchisi 1dan 5 m/s gacha qo‘llaniladi. O‘lchangan va grafiklardan topilgan qiymatlar 1-jadvalga kiritiladi.

1-jadval

To‘yingan suv bug‘inigi, bikrligi,	Harorat, °S					
	-60	-40	-20	0	20	40
E_c	1,9	19	125	610	2340	7380
E_M	1,1	13	103	610	-	-

V. Natijalar tahlili.

Natijalarni muhokama qilishda olingan natijalar misolida ushbularni tushintirishi lozim: nima uchun havo oqimining tezligi yo‘naltirishlar

bo'yicha o'zgaradi va bu o'zgarish tezlikni aniqlash bilan qanday bog'langan.

VI. Laboratoriya ishini bajarish bo'yicha hisobot shakli.

Laboratoriya ishining hisobotida quyidagilar aks etishi lozim:

Ishning qisqacha mazmuni;

To'ldirilgan o'lchovlar jadvali;

Bajarilgan ish natijalari bo'yicha xulosalar.

VIII. Nazorat savollari.

1. Anemometr vositasida o'lchash prinsipi qanday?
3. Anemometr qanday asosiy qisimlardan iborat?
4. Anemometr vositasida tezlikni o'lchashda qaysi faktorlar asosiy hisoblanadi?

2-laboratoriya ishi

HAVO NAMLIGINI ASPIRATSION PSIXROMETR VOSITASIDA O'LCHASH

I. Ishning maqsad.

1. Havo namligini ifodalovchi kattaliklar bilan tanishish.
 2. Psixrometrik asbobning ishlash prinsipini o'rganish.
 3. Tajriba o'tkazish ko'nikmalarini hosil qilish.
- Ishga ajratilgan vaqt – 4 soat.

II. Topshiriq

1. Aspiratsion psixrometr vositasida havoning nisbiy namligini o'lchansin.
2. Bajarilgan ish haqida hisobot tuzilsin.

III. Nazariy qism.

Havo (umuman, gaz) namligi haqida sonli axborotlarni olish bilan shug'ullanuvchi o'lchash texnikasining bo'limi gigrometriya deb ataladi.

Sovutish texnikasida havo namligi, ya'ni gigrometriya ham havoni sovutish jihozlarini yaratish, tadqiq qilish va sinashda hamda oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash texnologiyalarini tadbiq qilishda sharoitlarini nazorat qilishda muxim urin tutadi. Gigrometriyaning ahamiyati sovutish texnikasi bilan uyqash sohalarda, ayniqsa xavoni konditsilash texnikasida katta. Havoni namligining o'zi aslida fizik kattalik emas. Uni suv bug'ini o'zida tutgan havoning umumlashtirilgan sifat harakteristikasi deb qarash kerak. Bu harakteristika son jihatdan bir nechta fizik kattaliklar bilan ifodalanishi mumkin.

Shu sababli, havo namligini harakterlovchi kattaliklarnigina o'lchash mumkin. M.A. Berliner namlikni ifodalovchi kattaliklarni to'rt guruhga bo'lishini taklif etgan.

Birinchi guruhga suv bug'i konsentratsiya-sini ifodalovchi kattaliklar kiradi. Bularga absolyut namlik a , ya'ni havo hajm birligidagi suv bug'ining massasi (g/m^3 da) va suv bug'ining bikrligi parsial bosimi e (Pa yoki $mm.sim.ust.$ da) kiradi. e kattalik biror haroratda $0 \leq e \leq E$ oraliqda o'zgarishi mumkin, bu yerda E – shu haroratda to'yingan suv bug'ining bikrligi. Manfiy haroratlarda bikrlik suv uchun (E_c) va muz yoki qirov (E_M) uchun qabul qilinadi. 1-jadvalda shu kattalikning ayrim qiymatlari berilgan.

1-jadval

To'yingan suv bug'inig bikrligi,	Harorat, °S					
	– 60	– 40	–20	0	20	40
E_c	1,9	19	125	610	2340	7380
E_M	1,1	13	103	610	–	–

Ikkinchi guruhga namlik nisbatlari kiradi. Bularga namlik saqlami (namlikning massaviy ulushi) d , yani suv bug'i massasini o'sha hajmdagi quruq havo massasiga nisbati va suv bug'i hajmini gaz hajmiga nisbatiga teng bo'lgan namlikning hajmiy ulushi X_0 kiradi. Bu kattalik ming va million ulushlarda ifodalanadi. Namlikning mln^{-1} da ifodalanuvchi hajmiy ulushi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$X_0 = \frac{e}{p - e} * 10^6 \quad (1)$$

bu yerda e – namlikning partsial bosimi; p – nam havoning bosimi.

Uchinchi guruhga shudring nuqtasi harorati, yani havodagi suv bug'i izobarik sovutilganda to'yinishi holatiga keluvchi harorat kiradi.

O'lchov birligi bo'lib Kelvin va gradus Selsiy ($^{\circ}\text{S}$) hisoblanadi. Shudring nuqtasi bilan birga amaliyotda qirov (muz) nuqtasi ham ishlatiladi. Qirov nuqtasi shunday haroratki, bunda suv bug'i muzga nisbatan to'yingan bo'ladi. Bu tushunchalar farqi shuki 0°S dan past haroratlarda kondensat suyuq fazoda ham qattiq fazoda ham bo'lishi mumkin, bir xil haroratlarda to'yingan suv bug'ining bosimi esa suv ustida va muz ustida har xil.

To'rtinchi guruhga nisbiy namlik, φ yani absolyut namlikni berilgan haroratda to'yinish holatdagi maksimal namlikka nisbati kiradi. Boshqacha aytganda, bu suv bug'ining parsial bosimini shu haroratdagi to'yingan bug' parsial bosimiga nisbatidir:

$$\varphi = e/E \quad (2)$$

Odatda φ foizlarda ifodalanadi. Amaliy gigrometrlarda, ko'proq, namlikning hajmiy ulushi, shudring nuqtasi harorati (yoki oddiy qilib aytganda, shudring nuqtasi) va nisbiy namlik o'lchanadi.

Namlikni harakterlovchi kattaliklar asosiy formulalari, zarur hollarda, bir kattalikni boshqasi orqali aniqlashga imkon beradi. Masalan, agar shudring nuqtasi t_s (suv ustida) va havo harorati o'lchangan bo'lsa, u holda (2) formuladan foydalanib nisbiy namlikni φ topsa bo'ladi. Bunda suv bug'ining partsial bosimi $e=E(t_c)$, bu yerda $E(t_c)$ to'yingan suv bug'ining t_c haroratdagi (1-jadval bo'yicha) bosimi. $E=E(t)$ kattalikni ham 1-jadvaldan t harorati topiladi. (2) formulaga qo'yib quyidagini topamiz:

$$\varphi = \frac{E(t_c)}{E(t)} * 100\% \quad (3)$$

Teskari masala ham shunga o'xshash ishlanadi: o'lchangan nisbiy namlik φ bo'yicha shudring nuqtasi t_c aniqlansin. 1-jadvaldan havo haroratini bilgan holda $E(t)$ aniqlanadi va (3) formuladan quyidagicha topiladi:

$$E(t_c) = \varphi E(t) \quad (4)$$

1-jadvaldan $E(t_c)$ kattalikka mos keluvchi harorat t_c harorat aniqlanadi.

Agar nisbiy namlik o'lchangan bo'lsa, u holda namlikning hajmiy ulushini topsa bo'ladi. Buning uchun qo'shimcha tarzda nam havo bosimi R va uning harorati t o'lchanadi. e kattaligi (2) formuladan aniqlanadi va keyin (1) formulaga qo'yib X_0 kattaligi aniqlanadi. Teskari masalalarni ham yechish mumkin: X_0 kattaligi bo'yicha nisbiy namlik va shudring nuqtasini topish. Buning uchun partsial bosim aniqlanadi:

$$e = \frac{P}{1 + \frac{10^6}{x_0}} \quad (5)$$

U bo'yicha t_c va φ kattaliklari aniqlanadi.

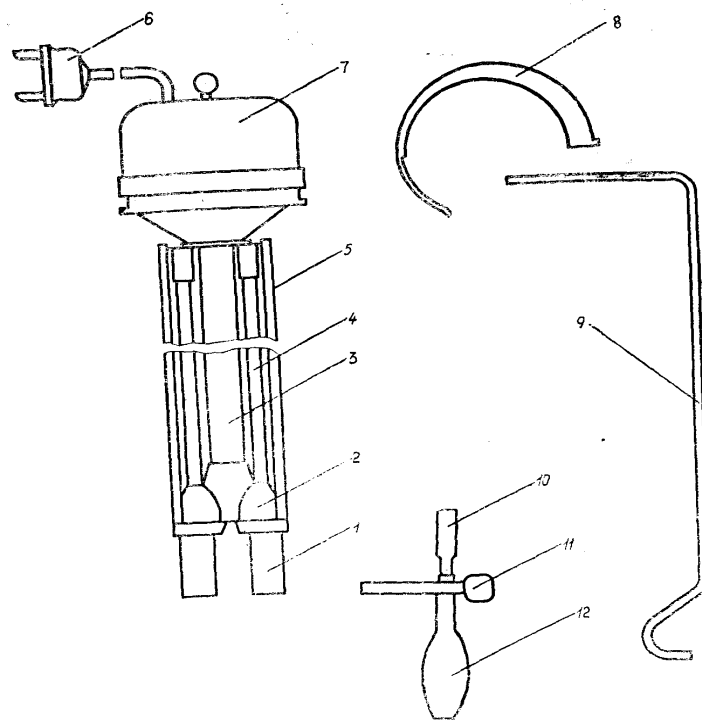
Havo namligini harakterlovchi boshqa hamma kattaliklar formulalardan hisoblab topilishi mumkin.

IV. M-34 elektromotorli aspiratsion psixrometrning tuzilishi va ishlash prinsipi.

Psixrometrning ishlash prinsipi. Havo namligiga bog'liq ravishda quruq va ho'l termometrlarning ko'rsatkichlari farqiga asoslangan.

Psixrometr himoya trubkalari 1, aspiratsion chashka 2, havo o'tkazish trubkasi 3 va termohimoya 5 dan iborat termoushlagichga mahkamlangan ikkita bir xil simob termometrlaridan 4 tashkil topgan.

Termometrlar idishlari malum oraliqda joylashtirilgan himoya trubkalariga joylashtirilgan. Himoya trubkalarining vazifasi – termometrni quyosh nurlaridan isishdan himoyalashdir, buning uchun trubkalar tashqi yuzasi yaxshilab polirovka qilinib, nikellangan. Trubkalar bir-biridan teploizolyatsion shaybalar bilan izolyatsiya qilingan.



1-rasm. Elektromotorli aspiratsion M-34 psixrometr

1 – himoya trubkasi (2 ta); 2 – aspiratsion chashka; 3 – havo o‘tkazish trubkasi;
4 – simobli termometr (2 ta); 5 – termohimoya (2 ta); 6 – vilkali sim; 7 – aspiratsion boshcha;
8 – shamoldan himoyalagich; 9 – ilmoq;
10 – pipetka; 11 – rezina trubkalar uchun qisqich; 12 – ballon.

Himoya trubkalari aspiratsion chashka bilan havo o‘tkazish trubkasi bilan birlashtirilgan, trubka yuqori uchiga aspiratsion boshcha mahkamlangan. Aspiratsion boshchada elektromotor va ventilyator bor. Elektr manbaga ulanish uchun psixrometr vilkali 6 simga ega.

Termometrlar yon tomondan mexanik zarbalardan termo himoyalar bilan himoya-langan. Psixrometr shamoldan himoyalagichga 8 ega. Psixrometrni osish uchun bir uchi kesik ilmoq 9 bor. Ilmoq mahsus ustunga burab kiritiladi va unga psixrometr osiladi.

Ishni boshlashdan avval o‘ngdagi termometr bir qavat bo‘z bilan o‘raladi va pipetkali 10 rezina ballon 12 yordamida toza distillangan suv bilan ho‘llanadi.

V. Ishlash va kuzatish tartibi.

5.1. Psixrometr quyidagicha ishlaydi: Ventilyator aylanishi bilan psixrometrga havo so‘riladi, havo termometr rezervuarlarini yuvib o‘tib, havo o‘tkazish trubkasidan ventilyatorga boradi va aspiratsion boshchadagi teshiklardan tashqariga haydaladi.

Havo termometrlar rezervuarlarini yuvib o‘tishi tufayli quruq termometr shu oqim haroratini ko‘rsatadi, ho‘l termometr ko‘rsatishi esa kamroq bo‘ladi, chunki bo‘z yuzasidan suv bug‘langanida rezervuar soviydi.

Havoning namligi quruq va ho‘l termometrlar ko‘rsatishlari bo‘yicha maxsus psixrometrik jadvallar yoki grafik yordamida topiladi, havo harorati esa quruq termometr bo‘yicha aniqlanadi.

Psixrometrdan xona yoki tashqi havo namligi va haroratini aniqlashda foydalansa bo‘ladi.

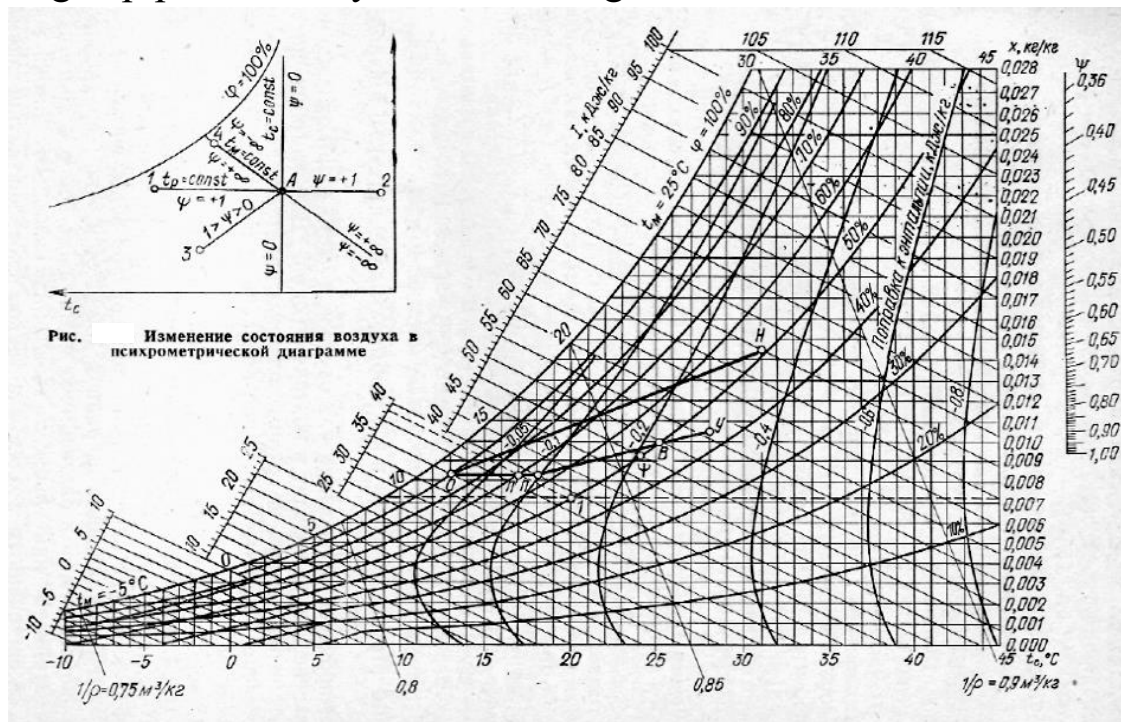
Tashqi havoni kuzatishda psixrometr yerdan 2 m balandlikka osiladi.

O‘lchashda shunga qat‘iy e‘tibor berish kerakki, shamol psixrometrdan kuzatuvchi tomonga essin.

5.2. Psixrometr bilan ishlash tartibi:

a) tashqi havo namligini o‘lchashda psixrometr yozgi vaqtda xonadon 15 minut, qishki vaqtda esa kamida yarim soat avval oldin olib chiqib ustunga osiladi;

b) termometr rezervuaridagi boʻz hoʻllanadi. Qishda xonadan tashqarida kuzatish boshlanishidan yarim soat, yozda esa toʻrt minut avval amalga oshiriladi. Buning uchun distllangan suv bilan toʻldirigan balloni pipetka olinadi va asta siqish bilan suv pipetkaga chiziqli belgigacha kiritiladi. Agar chiziqli belgi boʻlmasa, u xolda suv pipetka chetiga 1 sm yetkazmasdan kiritiladi va uni shu satxda qisqich *II* bilan ushlab turiladi. Soʻngra pipetka ximoya turbasi ichiga kiritilib, termometr rezervuaridagi



2-rasm. Psixrometrik diagramma ($p = 101,3$ kPa).

boʻz xoʻllanadi. Bir oz vaqt kutib turilib pipetkani trubadan olmasdan qisqich suv qaytariladi, soʻngra pipetka chiqarib olinadi;

c) elektromotor yoqiladi.

d) elektromotor yoqilaganidan soʻng 4 minutdan keyin termometrlar koʻrsatishi yoziladi.

Psixrometrdan -10°S sovuqdan past boʻlgan haroratda ham foydalanilsa boʻladi, lekin bunda har gal batist holati tekshiriladi: unda oʻta sovugan suv yoki muz paydo boʻlganmi. Ventilyatorni kuchli shamoldan (4 m/s dan yuqori) himoyalash uchun aspiratsion boshchadagi kesiklarga himoyalagichni ventil-yator aylanish yoʻnalishi boʻyicha kiydirish kerak.

Havo namligini (absolyut va nisbiy) hisoblash psixrometr koʻrsatkichlari boʻyicha psixrometrik jadvallar vositasida bajariladi. Bundan tashqari nisbiy namlik psixrometrik koʻrsatkichlari boʻyicha psixrometrik grafikdan (2-rasm) aniqlanishi mumkin.

Nisbiy namlikni psixrometrik grafikdan quyidagi tartibda aniqlanadi: Vertikal chiziqlar bo'yicha quruq termometr ko'rsatkichlari, qil chiziqlar bo'yicha ho'1 termometr ko'rsat-kichlari belgilanadi; Bu chizqlar kesishish nuqtalar foizlardagi qiymati topiladi. O'nli foizlarga tegishli chiziqlar grafikda 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 sonlari bilan belgilangan.

Misol. Quruq termometr bo'yicha harorat $21,7^{\circ}\text{S}$, ho'1 termometr bo'yicha $-14,3^{\circ}\text{S}$. Grafikda shu haroratlarga tegishli vertikal va qiya chiziqlar kesishish nuqtasini topamiz; nuqta 42 dan yuqori, lekin 44 dan pastga joylashgan. Demak, nisbiy namlik grafikdan foydalanish nisbiy namlikni aniqlashgina talab etilganida qulay. Absolyut namlikni topishda psixrometrik jadvallardn foydalanilgani uchun barcha qolgan hisoblarni ham 2-rasmdan foydalanib bajarish qulay.

VI. Natijalar tahlili.

Natijalarni tahlil qilishda o'lchangan nisbiy namlik I-d diagrammadan aniqlangan qiymat bilan mos yoki mos emasligiga xulosa qilinadi.

VII. Laboratoriya ishini bajarish bo'yicha hisobot shakli.

Laboratoriya ishining hisobotida quydagilar aks etishi lozim:

Ishning qisqacha mazmuni;

O'lchash natijalari;

Bajarilgan ish natijalari bo'yicha xulosalar;

VIII. Nazorat savollari.

1. Daslabki qayta o'zgartirgichlar fizik moxiyati nimada?
2. Psixometr qanday ishlaydi?
3. Havo namligini aniqlash hisobiy formulalarini yozing?

3-laboratoriya ishi

KOMFORT KONDITSIONERLARNING TUZILISHI BILAN TANISHISH

I. Ishning maqsad.

1. BK turidagi deraza komfort konditsioneri bilan tanishish.
2. BK-1500 va BK-2500 konditsionerlarining ishlash prinsipini

o'rganish.

3.

II. Topshiriq.

3. BK turidagi deraza komfort konditsioneri-ning konstruksiyasi o'rganilsin.

4. Bajarilgan ish haqida hisobot tuzilsin.

Ishga ajratilgan vaqt – 4 soat.

II. Nazariy qism.

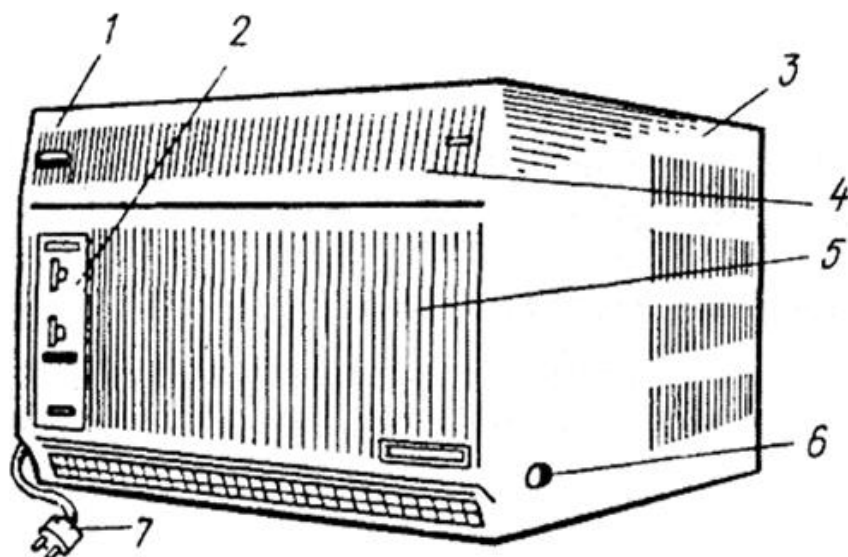
BK konditsionerlari yilning yoz mavsumida maydoni 25m^2 (BK-1500) va maydoni 35m^2 (BK-2500)gacha tashkil topgan xonalarni sovutishga mo'ljallangan. Tashqaridagi harorat $+35^\circ\text{C}$ bo'lganida konditsioner xizmat ko'rsatilayotgan xonada haroratni avtomatik ravishda $+18$ dan $+28^\circ\text{C}$ gacha saqlaydi.

Konditsioner quydagilarni bajaradi:

- xona havosini sovutadi;
- berilgan haroratni avtomatik ushlab turadi;
- havoni changdan tozalaydi, shamollatadi;
- havo namligini kamaytiradi;
- havo oqimi yo'nalishini va harakatlanish tezligini o'zgartiradi;
- tashqi muhit bilan havo almashtiradi.

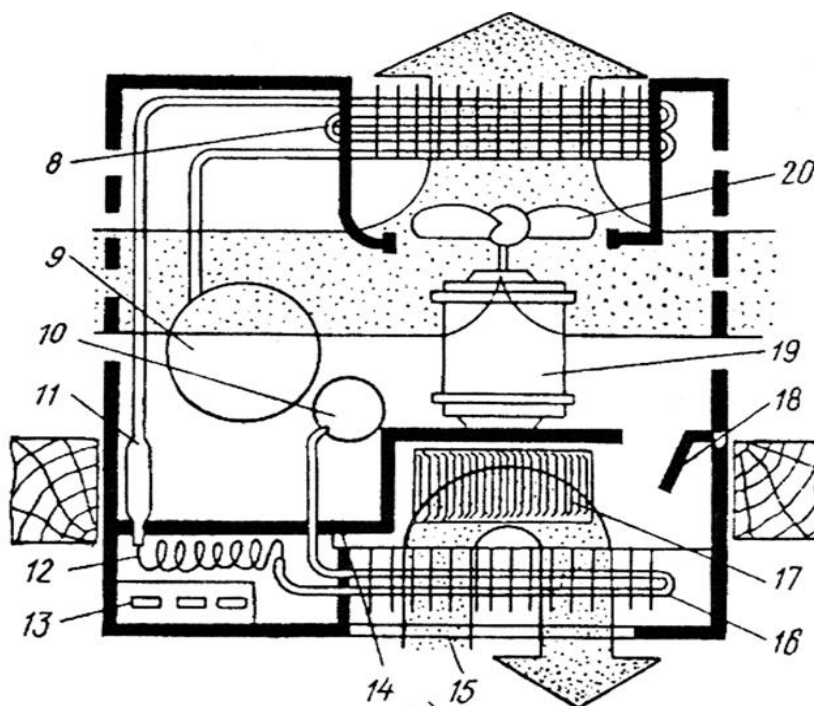
Sovutish agenti – freon-22. Konditsioner 220 V kuchlanish va 50 Gs chastotadagi o'zgaruvchan tokda ishlaydi. Konditsioner ikkita berilgan rejimda, ya'ni shamollatish va sovutish (kompessor va ventilyator ishlaydi) yoki faqat shamollatish (faqat ventilyator ishlaydi) rejimida ishlaydi. Konditsioner deraza romiga shunday joylashtiriladiki, uning kondensatori tashqariga qaragan bo'lishi kerak. Metall to'siqlar asosiga mahkamlangan konditsioner ikkita bo'lingan germetik zonalarga ega: tashqi va ichki. Konditsionerning asosiy ishchi qismlariga: sovutish agregati, ventilyatorlar bilan birgalikdagi ikkita aylanish tezligiga ega bo'lgan umumiy elektrodvigatel, ishga tushirish-himoya qurilmasi bo'lgan boshqaruv pulti kiradi. Konditsionerning ichki qismida markazdan qochma ventilyator joylashtirilgan, u xonaning havosini dekorativ panelning panjara qismidan so'rib olishga xizmat qiladi, tozalangan, changsizlantirilgan, sovutilgan havo filtr, bug'latkich hamda buriluvchan panjaraga haydaladi. Kompessor ishga tushganida

ventilyatorlar elektrodvigateli yoqiladi, lekin sovutish sistemasi o'chiqligi va ventilyatsiya rejimida ham u yoqilishi mumkin. Boshqaruv pultida ishga tushirish-himoya qurilmasi joylashtirilgan, uning vazifasi konditsionerni yoqib o'chirish, xonada istalgan haroratni o'rnatish, kompressor dvigatelini ortiqcha yuklanishdan himoyalash.



1-rasm. BK-1500 konditsioneri, umumiy ko'rinish

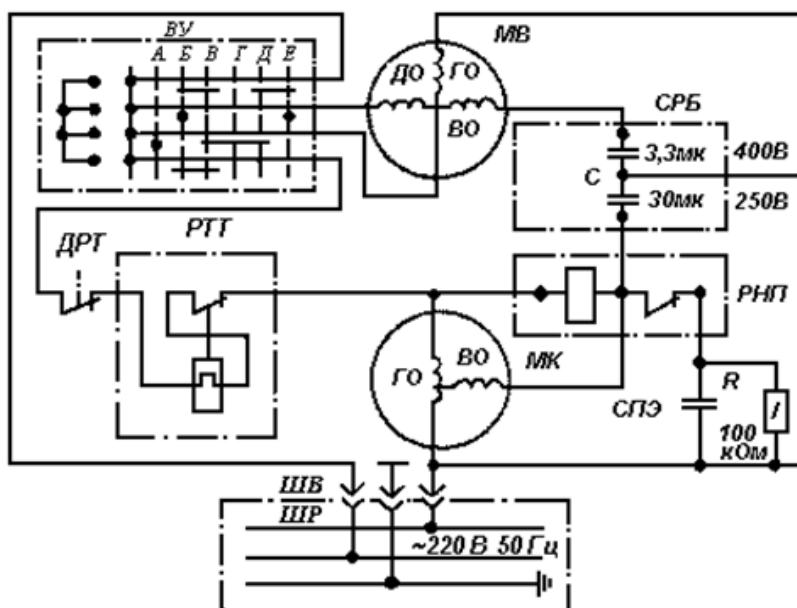
1 – buriluvchan panjara; 2 – boshqaruv pulti; 3 – qobiq; 4 – ustki panel havo tozalovchi filtr bilan; 5 – jalyuzali panel; 6 – ustki panelni mahkamlovchi vint, 7 – shnur.



2-rasm. BK-1500 konditsioneri, ishlash sxemasi

8 – kondensator; 9 – kompressor; 10 – suyuqlik ajratgich; 11 – filtr-quritgich; 12 – kapillyar trubka; 13 – pult boshqaruv; 14 – to‘siq devor; 15 – havo filtri; 16 – bug‘latgich; 17 – markazdan qochma ventilyator; 18 – ventilyatordan ajratib turgich; 19 – ventilyator elektrodvigateli; 20 – o‘qli ventilyator.

Konditsionerning asosiy ishchi qismlariga: sovutish agregati; umumiy elektrodvigatelli ventilyatorlar; boshqaruv pultidagi boshqaruv-himoya qurilmasi kiradi. Germetik sovutish agregati kompressor 9, kondensator 8, filtr-quritgich 11, suyuqlik ajratgich 10 va trubalar sistemasidan tashkil topgan. Tashqaridagi qismida kompressor, kondensator, quritgich va suyuqlik ajratgich, bug‘latgich esa ichkari qismida joylashtirilgan. Sovutish agregatining sistemasi moy va freon-22 bilan to‘ldirilgan. Elektrodvigatel yoqilganda agregat quydagicha ishlaydi: freon bug‘i kompressor 9 dan kondensator 8 ga haydaladi. Kondensatorida bug‘ o‘qli ventilyator 20 yordamida haydaladigan tashqi havoga issiqlik berishi hisobiga suyuqlanadi. Keyin esa suyuq freon filtr-quritgich 11 dan, kapillyar trubka 12 dan o‘tib, bug‘latgichga 16 keladi. Kapillyar trubka kondensator va bug‘latgich o‘rtasida bosimni tushirib beradi, shu tufayli suyuq freon bug‘latgichga keladi. Ventilyator yordamida so‘riladigan va bug‘latgich devorlariga tegadigan havo xona havosining issiqligini yutib sovutadi. Sovutilgan havo oqimi buriluvchan panjara orqali xonaga kiradi. Bug‘latgichdan kompressorga sovutish agentining bug‘i so‘rilib, sikl takrorlanadi. Ikkita tezlikli elektrodvigatel 19 bilan ventilyator 20 tashqaridagi qismda joylashgan, u qobiq devorining yon qismidagi panjaralar orqali so‘rilayotgan tashqi havo bilan kondensatorni sovutadi. Markazdan qochma ventilyator esa konditsionerning ichki qismida joylashgan bo‘lib, u xonadagi havoni dekorativ panjara qismidan filtr 15 va bug‘latgichga so‘rib, xonaga changlardan tozalangan hamda sovutilgan havoni buriladigan panjara 1 orqali haydaydi. Kompressor yoqilganida ventilyatorlar elektrodvigateli ham yoqiladi, lekin sovutish sistemasi o‘chiqligida ham ventilyatsiya rejimini yoqish mumkin. 3-rasmda konditsionerning elektr sxemasi keltirilgan.



3-rasm. БК-1500 konditsioneri, elektr sxemasi

*СПЭ – ishga tushirish kondensatori, sig‘imi 60 mkf, 320 V kuchlanishga;
 МК – kompressor; СРБ – ishchi kondensator; МБ – bir fazali elektrodvigatel; РНП – ishga tushirish relesi, 10 A, 250 V; ДРТ – harorat-datchik rele; РТТ – harorat-tok relesi; R – qarshilik rezistori 100 kOm*

Ishga tushirish himoya qurilmasi quyidagilardan iborat: sig‘imi 60 mkf bo‘lgan elektr kondensatori (СПЭ), kompressor (МК), elektrodvigatelni yoqish uchun; bir fazali elektrodvigatel (МБ) va МК ishini ta‘minlash uchun blokli ishchi kondensator (СРБ); kompressor (МК) elektrodvigateli yoqilganidan so‘ng ishga tushirish kondensatorni (СПЭ) o‘chirish uchun ishga tushirish relesi РНП; konditsionerni avtomatik boshqarish uchun termostat ДРТ (harorat-datchik rele); 30° dan 15°S gacha haroratni sozlash; kompressor (МК) elektrodvigatelni ortiqcha yuklanishdan himoyalash uchun yuqori harorat-tok relesi (РТТ); ishga tushirish elektrolitik kondensatori (СПЭ) o‘chirilgandan so‘ng zaryadlash uchun ОМЛТ-0,5 kOm rusumdagi (R) rezistr.

БК-1500 konditsionerining asosiy texnik xarakteristikalarini

Konditsioner	
Турни	Аvtomatik harorat sozlovchi, avtonom
Sovutish unumdorligi, kkal/soat	1500
Istyemol kuvvati, Vt, ko‘pi bilan	1000

Nominal kuchlanish, V	220
Shovqin darajasi, dB_A ,	58 dan ko‘p emas
Ishchi tok, A , ko‘pi bilan	5
Umumiy o‘lchamlari, mm	400×600×585
Massa, kg	51
Kompressor	
turi	Rotatsion
Sovutish unumdorligi, $kkal/soat$	1750
Sarflaydigan quvvat, Vt	854
Ishchi tok, A	4,4
Quvvat koeffisienti	0,875
Dvigatel aylanish soni, ayl/min	2910
Ventilyatorlar dvigatellari	
turi	Ikki tezlikli, bir fazali
Nominal kuchlanish, V	220
Sarflaydigan quvvat, Vt	40/18
Aylanish tezligi, ayl/min	
– maksimal	810
– minimal	625

BK-2500 konditsioneri maydoni $35m^2$ gacha mo‘ljallangan xonalarni sovutish, shamollatish, namlikni kamaytirish, havoni changdan tozalash uchun o‘rnatiladi. Qurilma xona haroratini tashqi muhitga nisbatan $5...10^{\circ}S$ gacha tushirishi mumkin.

BK-2500 konditsionerini asosiy texnik xarakteristikasi

Sovutish unumdrligi, Vt	2500
Sarflaydigan quvvat, Vt	1600
Sarflaydigan kuchlanish, V	220
Ventilyator elektrodvigateli	Ikki tezlikli, bir fazali
– nominal quvvat, Vt	60
– aylanish tezligi,	700....900

<i>ayl/min</i>	
Kompressor	Rotasion, elektrodvigatelli
$\text{aylanish tezligi, } \text{min}^{-1}$	2900

IV. Ish tartibi.

1. Ishlash stoliga BK konditsionerini qo'yib, uning ichki qismini ko'rish maqsadida ustidagi qobig'i yechiladi.
2. BK konditsioneri, asosiy elementlarining konstruksiyasi bilan tanishiladi.
3. Konditsioner yig'iladi.

V. Ishning hisoboti

1. Konditsionerning tuzilishi, texnik xarakteristikasi.
2. BK konditsionerining prinsipial sxemasi.

VI. Nazorat savollari

1. Komfort konditsionerlarning qanday turlari mavjud?
2. BK turidagi komfort konditsionerlarining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
3. BK turidagi konditsionerlarning qanday avzallik va kamchiliklarini bilasiz?

1. Богословский В.Н., Кокорин О.Я. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение.–М.:Стройиздат,1985 с.
2. Karimov Q.F., Qoraboev A.S. Havoni konditsiyalash jarayonlari. – T.: ToshDTU. 2012. – 57 b.
3. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Учеб. пособ. для сред. проф. образов. – М.: Издат. центр «Академия». 2004. – 306 с.