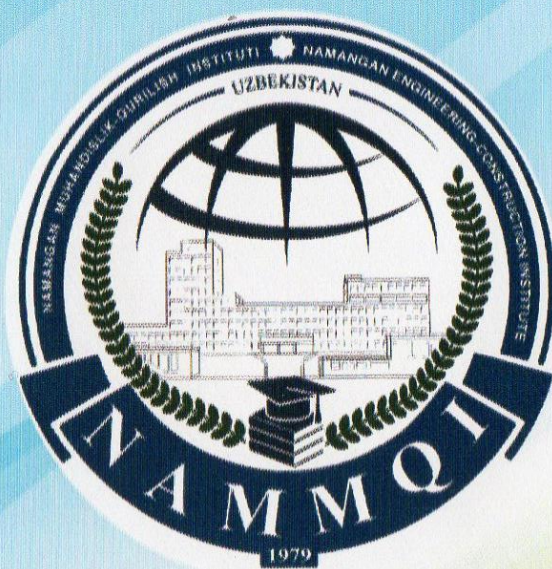


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI**



**«VENTILYATSIYA TIZIMLARI.
HAVONI MO'TADILLASH TIZIMLARI»
fani bo'yicha**

**O'QUV-USLUBIY
MAJMUA**

NAMANGAN

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAHSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH
INSTITUTI

Ro'yhatga olindi:

«Tasdiqlayman»

№ _____

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

M.Dadamirzayev

2021 y. “ _____ ” _____

« _____ »

2021 y.

“MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI
QURILISHI VA MONTAJI” KAFEDRASI

VENTILYATSIYA TIZIMLARI. HAVONI
MO'TADILLASH TIZIMLARI
fani bo'yicha

O'QUV USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:

300 000 - Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi:

340 000 - Arxitektura va qurilish

Ta'lim yo'nalishi

5340400-Muhandislik kommunikatsiyalari
qurilishi va montaji (Issiqlik-gaz
ta'minoti va ventilyatsiya)

Mazkur o'quv uslubiy-majmua Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligining 20____yil. «____»_____dagi_____-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja asosida tayyorlanadi.

Tuzuvchilar:

Sh. Xaydarov - NamMQI, «Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji» kafedrasida katta oqituvchisi.

B. Mamurov - NamMQI, «Foydali qazilmalar va qayta ishlash texnologiyalari» kafedrasida mudiri. PhD.

Taqrizchilar:

M.Ismanxodjayeva - TAQI «Injenerlik kommunikatsiyalarini loyihalash, qurish va ishlatish» kafedrasining dotsenti, t.f.n.

A.Alinazarov - NamMQI «Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji» kafedrasining professori

Fanning ishchi o'quv dasturi Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji kafedrasining 2021 yil «__»_____dagi «____» -son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

O'quv uslubiy-majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2021 yil «____»_____dagi _____ sonli qaror bilan nashrga tavsiya etilgan.

M U N D A R I J A

I. O'QUV MA'TERIALLAR	
Kirish.	
Ventilyatsiya tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar va ventilyatsiya tizimlarining rivojlanish tarixi (2 soat).	
Xonalardagi havo rejimiga qo'yiladigan sanitariya va gigienik va texnologik talablar (2 soat).	
Ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlari (2 soat).	
Nam havoning xususiyatlari (2 soat).	
Nam havoning I-d diagrammasi va diagrammani qurish usullari (2 soat).	
Nam havo holatining o'zgarish jarayonlari (2 soat).	
Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarining tasnifi (2 soat).	
Xonada ajralib chiqayotgan zararliklar va ularni miqdorini aniqlash (2 soat).	
Havo almashinuvini miqdorini aniqlash usullari (2 soat).	
Honadagi havo almashinuvining aerodinamik asoslari (2 soat).	
Ventilyatsiya tizimlarini aerodinamik asoslari. Havo quvurlarini aerodinamik xisoblash (2 soat).	
Havoni isitish qurilmalari (kaloriferlar) (2 soat).	
Xavoni xarakatga keltirish uchun ishlatiladigan ventilyatorlar va ularning tasnifi (2 soat).	
Markaziy konditsionerlar (2 soat).	
Havoni konditsiyalash tizimlarining printsipl sxemalari (2 soat).	
Markaziy xavoni konditsiyalash tizimlari (2 soat).	
Havoni markaziy konditsiyalash qurilmalari va ularning asosiy bo'limlari. (2 soat).	
Chiller va fankoyllar (2 soat).	

Markaziy havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan ta'minlash. (2 soat).	
Chiller va fankoyllarni ishlatishda elektr energiyasini tejash (2 soat).	
Havoni konditsiyalash tizimlarida sovutish uchun noan'anaviy (quyosh energiya) manbaalardan foydalanish. absortsion sovutish mashinalari. (2 soat).	
Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini ishga tushirish, sinash, sozlash va ulardan foydalanish (2 soat).	
Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini prinsipial sxemalari (2 soat).	
Havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan ta'minlash. (2 soat).	
Havoni konditsiyalash tizimlarini sinash, ishga tushurish va ulardan foydalanish. (2 soat).	
II. AMALIY MASHG'ULOTLARI	
<i>Ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullarini o'rganish</i>	
<i>Havoni ichki va tashqi hisobiy parametrlarni aniqlash.</i>	
<i>Xonalarga quyosh radiatsiyasidan kirayotgan issiqlik oqimini xisoblash.</i>	
<i>Odamlardan ajralayotgan va xonalardan yo'qalayotgan issiqlik miqdorlarini xisoblash.</i>	
<i>Ventilyatsiya tizimining sanitar-gigiyenik va texnologik asoslarini tushuntirish.</i>	
<i>Texnologik jarayonlardan xosil bo'layotgan issiqlik miqdorini aniqlash.</i>	
<i>Texnologik jarayonlardan ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash.</i>	
<i>Texnologik jarayonlardan ajraladigan gazlar miqdorini aniqlash.</i>	
<i>Xonadagi havo almashinuvining aerodinamik hisobi.</i>	
<i>Ventilyatsiya tizimlarini havo berish quvurlarini aerodinamik hisobi.</i>	
<i>Ventilyatsiya tizimlarini havo so'rish quvurlarini aerodinamik hisobi.</i>	
Xonalardagi havo almashinuvini miqdorini aniqlash usullari bilan tanishish	
Binolarda havo almashinuvini tashkil etish sxemalari bilan tanishish	

Havo taqsimlagichlari va ularning hisobi	
Ventilyatsiya tizimlarida havo isitgichlarning hisobi.	
Ventilyatsiya tizimlarida shovqin so'ndirgichlar va ularning hisobi.	
Ventilyatsiya tizimlarida changdan tozalovchilar va ularning hisobi.	
Ventilyatsiya tizimlarida ventilyator qurilmalarini hisoblash va tanlash.	
Nam havo, nam havo tarkibini I-d diagrammasi orqali aniqlash usullari	
Havoga ishlov berish jarayonida ichki va tashqi havoning parametrlarini I-d diagrammasida qurish	
Havoni konditsiyalashda isitish va sovutish jarayonlari.	
Ventilyatsiya tizimlarida changdan tozalovchilar va ularning hisobi.	
Havoni konditsiyalashda adiabatik, izotermik namlanish jarayonlari.	
Havoni konditsiyalashda issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari	
Yoz mavsumi uchun havoni konditsiyalanishida I-d diagrammadagi jarayon tuzish ketma-ketligi.	
Qish mavsumi uchun havoni konditsiyalanishida I-d diagrammadagi jarayon tuzish ketma-ketligi.	
IV. TAJRIBA MASHG'ULOTLARI	

1-mavzu: Ventilyatsiya tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar va ventilyatsiya tizimlarining rivojlanish tarixi.

Reja:

1. Ventilyatsiya tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Ventilyatsiya tizimlarining turlari va qo'llanilish soxalari.
3. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalash qoidalari.

1. Ventilyatsiya tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar.

Ventilyatsiya (lot. Ventilatio-shamollatish)-xonalarining havosini almashtirib turish hamda bu ishni amalga oshiradigan qurilmalar majmui xisoblanadi. Shaxtalar, sanoat korxonalari, turar joy binolari, jamoat uylari havosini yangilash uchun qo'llaniladi. Binolarning havosi vaqt o'tishi bilan fizik va kimyoviy jihatdan salbiy tomonga o'zgaradi, chunki odam terisi, nafas a'zolari orqali, uskunalarning ishlash jarayonlari tufayli va jixozlarning o'zidan tashqi muhitga chiqarayotgan issiqlik miqdori, suv bug'lari, karbonat angidrid va qo'lansa hidli moddalar (ter, organik moddalarning buzilish mahsulotlari va b.) ajralashi tufayli xonadagi xavo zararlanadi. Ma'lumki, katta yoshdagi odam normal (20°) tempegaturada tashqi muhitga 1 soatda 22-40 litr karbonat angidrid, 100-200 kkal issiqlik va 50 gramm suv bug'i chiqaradi. Bunday xolatlarda yopiq xonalar havosi o'zgarishi oqibatida xonadagi xavo tozalanib turilmasa inson organizmdagi ba'zi jarayonlar buzilib: kishi dimiqib qoladi. Ba'zi sanoat korxonalaridan chiqadigan bad bo'y hid va kimyoviy moddalardan ifloslangan havo kishilarning markaziy nerv sistemasi, yurak-tomir sistemasi, ichki a'zolari va hatto mushaklariga ta'sir etib, qon bosimini oshiradi, yurak urushini tezlashtiradi, ichki bosimini ko'tarib yuboradi natijada inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kishilarning yashashi, ishlashi va dam olishi uchun mo'tadil sharoit yaratishda ventilyatsiya tizimlari muhim omil hisoblanadi. Issiq mintaqali joylarda, shu jumladan O'rta Osiyo hududida ventilyatsiyaning ahamiyati ayniqsa katta ahamiyatga ega xisoblanadi. Shuning uchun otabobolarimiz, ustalarimiz, qadimiy me'morlarimiz uy-joy qurilishida ventilyatsiya tizimlarini loyixalashga azaldan kata e'tibor berib kelishgan. Eshik va derazaning yuqori qismiga ishlangan panjaralar, oshxona, novvoyxonalar tomidagi ochiq mo'rilar ventilyatsiya vazifasini o'tagan.

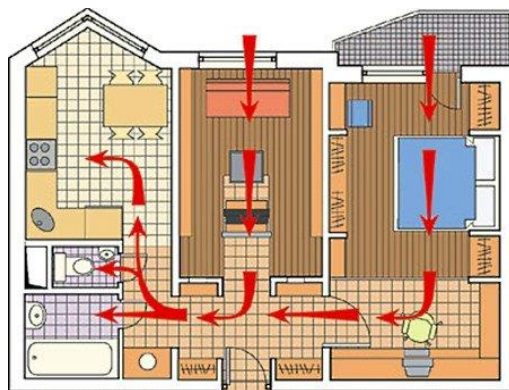
2. Ventilyatsiya tizimlarining turlari va qo'llanilish soxalari.

Ventilyatsiyaning **tabiiy** va **sun'iy** xillari bo'lib, **tabiiy ventilyatsiyada** xonalar, deraza va eshiklar orqali shamollatiladi. **Sun'iy ventilyatsiyada** maxsus qurilmalar (ventilyator va b.) ishlatiladi. **Sun'iy ventilyatsida** havo o'z-o'zidan almashinadigan (xona ichidagi va tashqi havo og'irliklari orasidagi farq hisobiga) va majbugan (ventilyator yordamida) almashtiriladigan xillarga bo'linadi. Sanoat binolarida zararli va portlash xavfi bo'lgan gaz hamda changlar **ejektor** yordamida chiqarib turiladi. Turar joylarda eshik, rom orqali havo doimo almashinib turadi (**tabiiy ventilyatsiya**), tashqi havo tempegaturasi xonadagi havo tempegaturasidan qancha ko'p farq qilsa, havo shunchalik yaxshi almashinadi. Ko'p qavatli uylarda xonalar havosini toza tutish uchun **oshxona, vanna, hojatxona** havosi ventilyatsiya tizimi yordamida almashtirib turiladi. Ventilyatsiya **umumiy** (hamma xonalar markazlashgan usulda shamollatiladi) va **mahalliy** (xonalar alohida-alohida

shamollatiladi) xillarga ham bo‘linadi. Teatr, kinoteatr, restogan, maktab, kasalxona va shunga o‘xshash jamoat binolarida asosan sun‘iy va umumiy shamollatish tizimi ishlatiladi. Xonalarni ventilyatsiya yordamida shamollatib turishdan tashqari ularning tempegaturasi va namligini mo‘tadillab turish ham zarur. Bu tadbir konditsioner va isitish tizimlari yordamida amalga oshiriladi.

3. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalash qoidalari.

a) Tabiiy ventilyatsiya tizimlari:



1-rasm. Bu rasmda tabiiy ventilyatsiya tizimlari aylanma xarakati tasvirlangan.

Bu yerda ventilyatsiya tizimlari tabiiy ventilyatsiya ko‘rinishida loyixalangan bo‘lib, binoning shamollatish eshik va derazalar orqali amalga oshiriladi. Bu binoda xonadagi zararli xavo miqdorini eshik va derazalarni ochish orqali almashinishini kuzatishimiz mumkin.

Vazifasi va afzalliklari

Tabiiy ventilyatsiya havo oqimlarini majburiy ravishda harakatga keltiruvchi har qanday qurilmalar, birinchi navbatda ventilyatorlardan foydalanishni rad etuvchi tizimdir. Agar eshik va oynadagi turli tirqishlar hisobga olmasa, havonining aylanishi faqat ochiq deraza, eshik, fortochkalar orqali amalga oshiriladi.

Tabiiy majburiy ventilyatsiya har qanday inshootlarda bo‘lishi kerak. Agar tabiiy ventilyatsiyaning o‘zi kamlik qilsa, havo aylanishini yaxshilovchi qurilmalarga murojat etish mumkin. Har bir turdagi qurilma – tabiiy va mexanik ventilyatsiyaning ijobiy va salbiy tomonlari bor. Mana bular tabiiy ventilyatsiyaning afzalliklari:

- Qurilishning oddiyligi;
- Kamharjligi;
- Aql bilan to‘g‘ri ishlangan loyihada tabiiy ventilyatsiya mexanik ventilyatsiyadan ustun bo‘lishi mumkin;
- Tabiiy ventilyatsiyani professional bo‘lmagan odam ham mustaqil ravishda o‘rnatishi mumkin.

Tabiiy ventilyatsiyalarning asosiy ko‘rinishlari:

1. O‘z-o‘zidan (tashkillashtirilmagan). Mazkur holatda havo xonaga faqat tabiat qonuni (bosim, harorat hamda shamol tezligidari farq) hisobiga kiradi va chiqadi.

2. Tashkillashtirilgan. Loyihalash vaqtida ventilyatsiya tirqishining balandligi va maydoni hisobga olinadi. Ushbu ko'rsatkichlar va havo muntazam etkazib turish usullaridan kelib chiqqan holda ventilyatsiya tizimining turli ko'rinishlari bor.

- ✓ Bosqichli;
- ✓ Aeratsiyali;
- ✓ Gravitatsionli

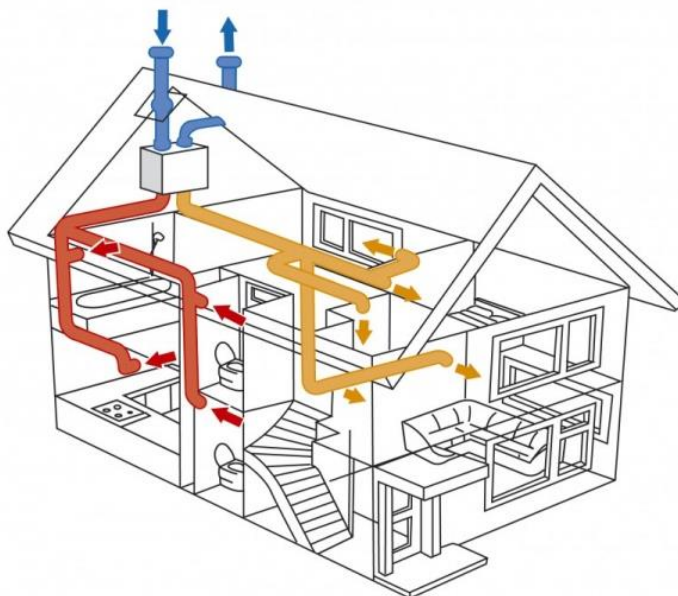
Tabiiy ventilyatsiya loyihalanganda ish tamoyili muhim ahamiyatga ega, chunki xonada havo aylanishi hisoblar qanchalik to'g'ri bo'lganiga bog'liq bo'ladi. Chunki mayda xotolarda ham havo almashinuvi etarli bo'lmasligi bo'lishi mumkin, bu esa havo turg'unligi, namlik darajasining ortishi, zamburug' va mog'orning paydo bo'lishi kabi bir qator salbiy oqibatlarga olib keladi

b) Mexanik ventilyatsiya tizimlari

Ventilyatsiyaning mexanik tizimi ventilyatorlar kabi elektromexanik uskunalar yordamida tashkil etiladi. Bu tizim yopiq xonaga xavo olib kirish va olib chiqish imkonini beradi. Uni tashkil qilishda elektr tarmog'i bor-yo'qligini hisobga olish talab etiladi.

Mexanik ventilyatsiya tizimida havoni qayta ishlash imkoni mavjud: isitiladi yoki sovitiladi, fil'trlanadi, namlik darajasi orttiriladi yoki pasaytiriladi. Aksariyat hollarda aralash ventilyatsiya tizimini qo'llash ommalashgan, ya'ni bir vaqtning o'zida tabiiy va mexanik ventilyatsiyadan foydalanish.

Ventilyatsiya tizimining samaradorligi va elektr sarfiga oid zarur hisob-kitoblar olib borilib, mazkur holatda ventilyatsiyaning qaysi turi mos kelishi aniqlanadi.



2-rasm. Bu rasmda mexanik ventilyatsiya tizimlari tasvirlangan.

Ba'zida biz yangi tipda qurilayotgan zamonaviy kottedj yoki individual tipdagi uylarga ventilyatsiya o'rnatish shu qadar muhimkan, deb o'ylab qolamiz. Oynani ochsak bas, toza havo o'zi kirib keladiganga o'xshaydi. Biroq, zamonaviy kottedj yoki individual tipdagi uylarga shu qatori shaxar chetlarida dacha ko'rinishda loyixalangan uylarga ventilyatsiya tizimlarini o'rnatish muhimdir,

chunki zamonaviy kottejlarni loyihalashtirishi tabiiy shamollatish usulini qo'llashga yo'l qo'ymaydi. Kottejdagi ventilyatsiya kottejning barcha, jumladan, uyning eng ichkarisidari xonani ham sof havo bilan ta'minlaydi.

Xozirgi kunda zamon talablariga mos ravishda loyixalanayotgan Kottedj tipidagi turar-joy binolarinida yopiq bo'lgan oshxona, hammom, va boshqa xonalar mavjud, bu kabi xonalarda xavo juda sekin aylanadi. Shovqindan va issiqdan himoya o'rnatilganida uy butunlay bosim ostida qoladi. Oqibatda ichkaridagi havo ayniydi, namlik va yoqimsiz hid paydo bo'ladi. mazkur holatda, shunchaki, ventilyatsiya o'rnatish zarur bo'lib qoladi.

Nazorat savollari

1. Tabiiy va sun'iy ventilyatsiya tizimlarini tushuntirib bering ?
2. Ventilyatsiya tizimlarini o'rnatishdan maqsad nima ?
3. Ta'biy ventilyatsiya tizimlarining avzalliklari va kamchiliklarini tushuntirib bering.
4. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalashda nimalarga etibor qaratiladi.

2-mavzu: Xonalardagi havo rejimiga qo'yiladigan sanitariya va gigienik va texnologik talablar.

Reja:

1. Zararli moddalarning asosiy turlari va inson organizmiga ta'siri.
2. Inson organizmiga issiqlik, gazlar va changlarni ta'sir etish xarakteri.
3. Sanoat va fuqaro binolarining xonalari havosiga bo'lgan gigienik va texnologik talablar.

1-o'quv moduli: Zararli moddalarning asosiy turlari va inson organizmiga ta'siri.

Zararli moddalar deganda odam organizmiga tushib unda zaxarlanish yoki xar xil kasalliklarga olib keladigai moddalar tushuniladi. Asosiy zararliklar: issiqlik, namlik, gaz va zararli moddalarni bug'lari, chang xisoblanadi. Xonaga kirayotgan issiqlik bu odamlardan va texnik jixozlardan ajraladigan issiqliklar odamlardan ajraladigan issiqlik miqdori ularning xarakatiga va xonaning xaroratiga bog'liq. Ularni soni belgilangan adabiyotlar va QMQ lardagi jadvallardan olinishi mumkin.

Texnologik jixozlardan ajraladigan issiqlik miqdori jixozlarning turlariga, ularni tashqi yuzasining xaroratiga va hokazolarga qarab topiladi.

Namlik (suv bug'lari) odamlardan va texnologik jixozlardan ajraladi. Namlikning miqdorini issiqlik miqdoriga o'xshash usul bilan topiladi.

Gazlar va zararli moddalar bug'lari texnologik jarayonda ajraladi va sanitar-gigienik me'yorlarda ularning chegaraviy ruxsat etilgan kontsentratsiyasi (PDK) belgilanadi.

Odam organizmiga ta'siri bo'yicha ular to'rtta guruxga bo'linishi mumkin:

1. Bo'g'uvchi gazlar (uglerod oksidi, sinil kislotasi)
2. Noxush gazlar (xlor, oltin gugurt gazi va x.k.)
3. Giyoxvandlik (benzin, benzol, nitrobenzol)
4. Zaxarlovchi (fosfor, simob va x.k.)

Gaz va zararli moddalar bug'lari ikki turga bo'linadi:

1. Odam organizmiga kimyoviy ta'sir ko'rsatadigan moddalar

2. Kimeviy ta'sir ko'rsatmaydigan moddalar

Moddalarning zaxarlilik darajasi (toksichnost') ularning kimyoviy strukturasiga fizik xususiyatlariga va agregat holatiga bog'liqdir. CHanglar ikki turga bo'linadi:

1. Zaxarli (ko'rg'oshin, simob va boshqalar)

2. Zaxarli bo'lmagan (qum, asbest va boshqalar)

Zaxarli bo'lmagan changlar odam organizmiga uzoq vaqt ta'sir ko'rsatsa u har xil o'pka kasalliklariga olib keladi (silikoz, asbestioz va boshqalar).

Organik va organik bo'lmagan yonadigan moddalarni maydalash jarayonida hosil bo'ladigan changlar ko'pincha portlashga xavfli bo'ladi. Buning sababi chang holatida bu moddalarning yoqilg'i yuzasi keskin ortib ketadi va yonish tezligi ko'payib portlashga olib keladi. Bunday changlarga un, ko'mir, tamaki, shakar changlari kiradi.

Portlashga xavfli darajasi changlarning o'lchamlariga bog'lik bo'ladi. Masalan: 75 mkm o'lchamli ko'mir changini zarrachalari juda xam portlashga xavflidir. SHu changni o'zi zarrachalari 10 mkm bo'lganda portlash xavfi pasayadi, nega deganda oksidlanish tezligi ortib jarayon to'xtaydi.

2-o'quv moduli: Inson organizmiga issiqlik, gazlar va changlarni ta'sir etish xarakteri.

Ishlab chiqarish jarayoni odatda havoga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari, issiqlik chiqarish bilan ro'y beradi. Xonada ko'pincha odamlar ham havoga issiqlik, namlik, SO₂ va boshqa gazlar ajratadilar. Uning natajisida xonadagi havoning kimyoviy tarkibi va fizik holati o'zgaradi, bu esa odam o'zini yaxshi his etishiga, uning sog'ligiga katta ta'sir qiladi va ishlash sharoitini yomonlashtiradi.

Jamoat binolarini ko'p xonalarida asosiy zararli chiqindi sifatida ortiqcha issiqlik va namlik bo'ladi.

Sanoat binolarda ulardan tashqari xonaga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari ajralib chiqishi ro'y beradi.

Binolarda ventilyatsiyani hisoblayotganda albatta xonaga kirayotgan yoki xonadagi tegnologik jixozlar va odamlardan ajralayotgan zararliliklarni miqdorlarini aniqlash kerak bo'ladi.

Ventilyatsiyani sanitar-gigienik talabi bu xonalarda sanitar talablarini qoniqtirishda va bir xilda tutib turishini havo muhitining ahvoli, assimilyatsiya orkali ortiqcha issiqlik va namlik, bundan tashqari gazlar bug'lar va changlarni chiqarib yuborishdan iboratdir. Sanitar-gigienik talablardan tashqari ventilyatsiyaga texnologik talablar qo'yiladi. Ular texnologik jarayonning mohiyatidan kelib chiqadigan tozalik, harorat, namlik va havo harakati tezligini ta'minlashdan iboratdir. Bu talablarga rioya qilmasdan turib ko'p hollarda radiotexnika, elektrovakum, to'qimachilik korxonasi: ximiya-farmatsevtika sohasida va boshqalarda zamonaviy texnologik jarayonlarni amalga oshirib bo'lmaydi.

Albatta yuqoridagi talablar doirasida binolar ventilyatsiyasi loyihalanmasa xonalarda ajralib chiqayotgan turli hil issiqlikb gaz va changlar inson organizmiga ta'sir o'tkazib turlicha kasalliklarga chalinishiga yoki kasallikni kuchayib ketishiga

sabab bo'ladi.

3-o'quv moduli: Sanoat va fuqaro binolarining xonalari havosiga bo'lgan gigienik va texnologik talablar.

Fuqaro va sanoat binolarini ventilyatsiya tizimlari tuzilishi.

Sanoat inshootlarida texnologik jarayoniga asosan, ishlab chiqarishda ajralib chiqadigan va ichki havoni ifloslantiradigan holatlarga asosan ventilyatsiya tizimlari tashkil qilinadi. Masalan, ajralib chiqadigan gazlar zichligi havo zichligiga qaraganda kattaroq bo'lsa, havo binoning past tomonidan so'rib chiqarib tashlanadi va sof havo yuqori tomonidan pastga qarab yuboriladi. Agar ajraladigan zararli gazlar zichligi havo zichligidan kichikroq bo'lsa, u holda zararli gazlar yuqoriga qarab harakat qiladi, shuning uchun havo binoning yuqori qismidan so'rib chiqarib tashlanadi tashqaridan keladigan va beriladigan sof havo binoning past tomonidan beriladi. Shuning uchun ham, ajralib chiqadigan zararli gazlarning miqdori, hossasi, ximiyaviy xususiyatlari, odamga zarar keltirish darajasi va boshqa hollarni yaxshi bilish va o'rganish kerak. Aniqlanadigan sof havo shunday zararli havoning miqdorini aniqlashda naqadar zarur vazifa ekanligi endi ma'lumdir.

Sanoat binolari texnologik nuqtai nazaridan katta issiqlik ajraladigan, mo'tadil ajraladigan va shuningdek, quruq va nam sanoat binolariga bo'linadi va shunga qarab ventilyatsiya sun'iy (mexanik) va tabiiy ravishda tashkil qilinadi. Avvalam bor tabiiy ventilyatsiya tashkil qilish iloji bo'lsa, shunday ventilyatsiyani tashkil qilish kerak, bunga aeratsiya misol bo'la oladi.

Fuqaro binolari va turar-joy binolarida ventilyatsiya sun'iy va tabiiy bo'lishi mumkin, bu binoning katta kichikligiga qarab va uning vazifasiga asoslanib ventilyatsiyaning turi qabul qilinadi.

Ishlab chiqarish gigiyenasi va sanoat sanitariyasi Ishlab chiqarish sanitariyasi – bu ishchilarga ta'sir etuvchi zararli omillarni bartaraf etishga qaratilgan tashkiliy, gigienik va sanitar-texnik tadbirlar hamda vositalar sistemasidir. Ishlab chiqarish sanitariyasining asosiy vazifasi esa zararli moddalarning belgilangan ruhsat etilgan miqdori (REM) asosida sog'lom va xavfsiz ish sharoitini yaratishdan iboratdir.

Bizga ma'lumki sanoat binolarida ishlab chiqarish miqdorining kattaligiga va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning turiga qarab turli xil zararliklar ajralib chiqishini kuzatishimiz mumkin. Sanoat korxonalarida bir vaqtning o'zida zararliklarning barcha turlari jumladan: issiqlik, gaz, namlik va chang ajralib chiqishi mumkin bo'ladi bu esa o'z navbatida korxona ishchilarining salomatligiga jiddiy zarar keltiradi. Bunday holda ishchilarga meteorologik sharoitlar yaratish, ya'ni honadagi havoning harorati, namligi, bosimi va tozaligiga bo'lgan sanitariya-gigiyenik talablarni doimiy nazorat qilib boorish kerak bo'ladi.

Ishlab chiqarishda mo'tadil ob-havo sharoitini yaratish.

Ishlab chiqarish binolari va ish joylarining mikroiklimi ishchining sog'ligiga va ish unumdorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Ishlab chiqarish xonalarining mikroiklimi xona havosining harorati, nisbiy namligi, havo, bosimi, havoning harakatlanish tezligi hamda issiq ish jihozlari yoki materiallari ta'siridagi issiqlik nurlanishining intensivligi orqali karakterlanadi. Ishlab chiqarish muhiti sharoitida ushbu ko'rsatkichlarning miqdori keng oraliqda

o'zgarib turishi mumkin. Ularning miqdorlari yilning sovuq yoki issiq davriga, texnologik jarayon turiga, ishning kategoriyasiga bog'liq bo'ladi. Ilmiy tadqiqotlar natijasida mikroiklim holatini harakterlovchi ushbu ko'rsatkichlarning optimal miqdorlari o'rnatilgan bo'lib, bu sharoitda ishchi o'zining barcha imkoniyatlarini ishga solish imkoniyatiga ega bo'ladi. Vaholanki, mikroiklim ko'rsatkichlarini belgilangan me'yordan chetga chiqishi ishchining sog'ligiga ham, ish qobiliyatiga ham salbiy ta'sir etadi.

Ish joylari yoki ishlab chiqarish xonalari havosi haroratining yuqori bo'lishi inson organizmidan issiqlik ajralib chiqishini susaytiradi, natijada organizmning harorati oshadi, yurak urishi va nafas olishi tezlashadi, ter ajralib chiqishi kuchayadi, kishining e'tibori hamda ko'rish va eshitish a'zolarining reaksiya tezligi susayadi.

Atrof-muhit haroratining susayishi ham inson sog'ligiga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki atrof-muhit haroratining sovushi tana haroratini susayishiga olib keladi, natijada qon aylanish jarayoni susayadi, qonning immunobiologik xususiyati kamayadi, nafas olish yo'llarini kasallanishiga, revmatizm, gripp kabi kasalliklarni kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Bundan tashqari havoning tezligi ham muhim faktorlardan biri hisoblanadi. Agar havoning tezligi 0,1 m/s dan kam bo'lsa havo dim bo'ladi, 0,25 m/s dan ortiq bo'lsa yelvizak bo'ladi. Ma'lumki, ikkala holatda ham inson sog'lig'i va ish qobiliyati yomonlashadi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda ishlab chiqarish honalarining mikroiklim holatini me'yoriy miqdorlari GOST 12.1.005-76 «Ish joyining havosi. Umumiy sanitar-gigienik talablar» bo'yicha o'rnatilishi talab etiladi.

Nazorat savollari

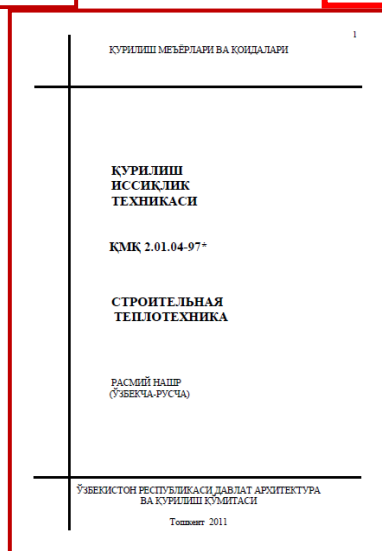
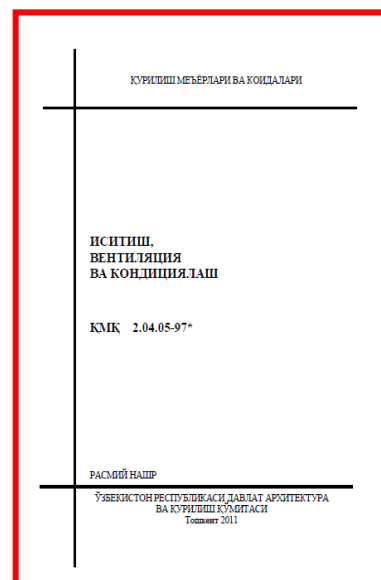
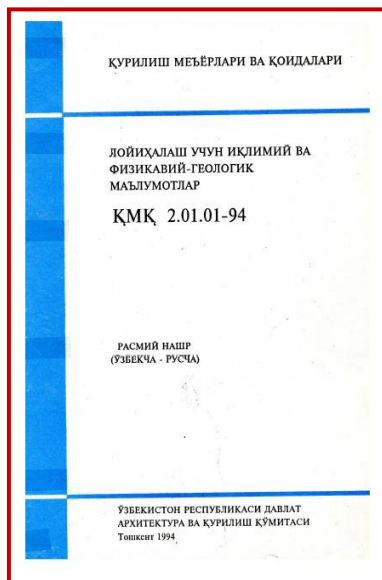
1. Sanitar- igienik talablar nimadan iborat?
2. Texnologik talablar nimadan iborat?
3. Asosiy zararli moddalar?
4. Odam organizmiga ta'siri bo'yicha zararli gazlarning turi?
5. Changlar turi?
6. Changlarni portlashga xavfli darajasi nimaga bog'liq?

3-mavzu: Ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlari.

Reja:

1. Loyihalash uchun QMQ, ShNQ lar bilan tanishib chiqish
2. Me'yorlar, standart va texnik shartlar asosida ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashda ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlarini tanlash.

1-o'quv moduli: Loyihalash uchun QMQ, ShNQ lar bilan tanishib chiqish.



2-o'quv moduli: Me'yorlar, standart va texnik shartlar asosida ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashda ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlarini tanlash.

Xavoning xisobiy ichki parametrlari

Xavoning xisobiy ichki parametrlari binoning turiga, yil fasliga va ishlash jarayoniga qarab me'yorlanadi. Ular havoni xarorati, nisbiy namligi va xarakat tezligi. Qurilish meyorlari va qoidalarida va sanitar meyorlarida keltirilgan.

Ichki shart-sharoitlar meyorlari 3 xil buladi:

2. *Optimal*

3. *Chegaraviy*

4. *Ruxsat etilgan*

Talab etilgan parametrlar xonadagi ish zonasida poldan 2 metr balandlikda yaratilib berilishi shart.

Ichki havoni parametrlari deb xarorat $t^{\circ}\text{S}$, nisbiy namlik φ %, tezlik v m/s larni tushuniladi. Ularni kiymati binoni turi, ish kategoriyasi, yil davriga qarab QMQ 2.04.05-97 ilovalaridan tanlanadi. Ventilyatsiya tizimlarini loyihalashda ichki havoni xisobiy parametrlari deb ruxsat etilgan parametrlarini qabul qilinadi.

Ichki va tashki xisobiy shartlarni aniqlash.

Ichki shartlar QMQ 2.04.05-97 va GOST 12.1.005-76 lar orqali binolar turiga va yilning fasliga karab me'yorlanadi. Xonalardagi ichki temperatura, nisbiy namlik va havo xarakati tezliklari me'yorlanadi.

Ichki shartlar uchun ikki xil me'yor mavjud: ruxsat etiladigan va optimal me'yorlar.

Ruxsat etiladigan me'yorlar isitish va havo almashtirish sistemalarini loyixalashda, optimal me'yorlash esa havoni mutadillash sistemasida kullaniladi. Ishlab chiqarish xonalari uchun me'yorlar Gost 12.1.005-76 "Ishchi zonasidagi havo bo'yicha o'rnatilgan. U 2-jadvalda keltirilgan:

Turar joy, jamoat va ma'muriy-maishiy xonalarning xizmat zonasida havoning xarorati, nisbiy namligi va xarakat tezligining ruxsat etilgan me'yorlar.

2-jadval

Yil davri	Xavoning xarorati, °C	Xavoning nisbiy namligi, %, kupi bilan	Xavo xarakati-ning tezligi, m/s, kupi bilan
Issiq	Tashki havoning xisobiy xaroratidan ko'pi bilan 3°S ga yuqori (A parametrlar) va 33°S dan kup bulmagan	65	0,5
Sovuq va o'tish sharoitlari	18-24	65	0,2

Izoxlar: 1. Yilning sovuq davrida, ko'cha kiyimdagi kishilar bo'lgan jamoat va ma'muriy-maishiy xonalar uchun havoning xarorati 14°S dan past bo'lmasligi lozim.

2. Xavoning xisobiy nisbiy namligi 75% dan ortiq bo'lgan rayonlarda (A parametr) nisbiy namlikni 75% gacha qabul qilishga ruxsat etiladi

3. Tumanlarda Xonada 2 soatdan ortiq uzluksiz istiqomat qiluvchi kishilar uchun o'rnatilgan.

Ishlab chiqarish xonalarining doimiy ishchi o'rinlaridagi havoning xarorati, nisbiy namligi va xarakat tezligining optimal va shinamligi bo'yicha chegaraviy, shuningdek, ruxsat etilgan me'yorlari.

3-jadval

Yil davri	Ish kategoriyasi	Optimal Me`yorlar			Issiklik shinamligi bo'yicha chegaraviy me`yorlar			Ruxsat etilgan me`yorlar		
		Xarorat, °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko' pi bilan	Xarorat, °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko' pi bilan	Xarorat, °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko' pi bilan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Issik	Yengil		60-40						75	
	I a	25-27		0,1	28/24	55 pri 28°S	0,2	33 ko'pi bilan		0,5
	I b	24-26		0,2	28/23	60 pri 27°S	0,3			
	O'rtacha og'irlik									
	II a	23-25		0,3	27/22	65 pri 26°S	0,4	30/22		0,4,02
	II b	22-24		0,3	26/21	70 pri 25	0,5	29/21		0,5-0,2
Sovuq va o'tish sharoitlar	Yengil		60-40			75-40			75	
	Ia	22-24		0,1	21-25		0,2			
	Ib	21-23		0,1	20-24		0,2			
	O'rtacha og'irlik									
	II a	18-20		0,2	17-23		0,3	17-23		0,4
	II b	17-19		0,2	15-21		0,4	15-21		0,5

Izoxlar: 1. 4-guruxdagi nisbiy namlikning yuqorirok qiymati 3-guruxdagi pastroq xaroratga mos keladi.

2. Yilning issiq davri uchun xonadagi havoning issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy va ruxsat etilgan 6 va 9-guruxlar xaroratlari kasr ko'rinishida: suratda - yuqori chegara bo'yicha, maxrajda - pastki chegara bo'yicha keltirilgan.

3. Doimiy bo'lmagan ishchi o'rinlarda havoning xarakat tezligi va nisbiy namligini xuddi doimiy ishchi o'rinlaridagi kabi qabul qilish lozim; havo xaroratini 9-guruhda ko'rsatilgandek yuqori chegarasini 1°S ga baland; yilning sovuq davri uchun - doimiy ishchi o'rinlarda havoning xaroratini 2°S ga past qabul qilishga ruxsat etiladi.

4. Yilning issiq davrida, axoli punktlarida tashqi havoning xisobiy xarorati $t^{\circ}\text{S}$ bo'lgan, doimiy va doimiy bo'lmagan ishchi o'rinlarda (A parametrlari) oshganda;

a) 28°C - t- 28°C xarorat farqining xar bir gradusiga - havo xarakatining tezligini 0,1 m/s ga, ammo 11-guruxda ko'rsatilgan tezlikdan 0,3 m/s dan ko'p bulmagan xolda oshirish lozim.

6) 24°C - 1-24°C xarorat farqining xar bir gradusiga - havoning nisbiy namligini 10-guruxda ko'rsatilgan nisbiy namlikdan 5%ga past qabul qilishga ruxsat etiladi.

5. Xavoning nisbiy namligi yuqori bo'lgan iqlimiy zonalarda (ko'l, dengiz va x.k. yaqinida), shuningdek, ishchi o'rinlarda, 9-guruxda ko'rsatilgan xaroratni, ta'minlash uchun havo oqimini suv bilan adiabatik ishlov berishni qo'llashda, 4.6 izoxga muvofiq aniqlangan nisbiy namlikdan, havoning nisbiy namligini 10%ga yuqori qabul qilishga ruxsat etiladi.

6. Agar iqtisodiy yoki ishlab chiqarish sharoitlariga ko'ra, ruxsat etilgan me'yorlarni ta'minlash imkoni bo'lmasa, u xolda, doimiy ishchi o'rinlarda havoni konditsiyalash yoki havo bilan dushlanishni ko'zda tutish lozim,

Turar joy, jamoat va ma'muriy-maishiy xonalarning xizmat zonasida havoning xarorati, nisbiy namligi va xarakat tezligining optimal va issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy, shuningdek, ruxsat etilgan me'yorlari.

5- jadval

Yil davri	Xavoning temperaturasi		Xavoning nisbiy namligi, %	Xavo xarakatining tezligi, m/s, ko'pi bilan
	chagaraviy	optimal		
Issik	22-27	23-26	60-30	0,2
Sovuq va o'tish sharoitlari	18-24	20-22	45-30	0,2

Izoxlar: 1. Me'yorlar, xonada 2 soatdan ortiq uzluksiz istiqomat qiluvchi kishilar uchun o'rnatilgan.

2. Xaroratning kichik qiymatiga havoniig eng katta nisbiy namligi mos keladi.

SHaxarlar	Yil fasllari	A-parametr			B-parametr		
		t_{na}	Ental'piya kJ/kg	SHamol tezligi V_{vetra} m/s	t_{naB}	Ental'piya kJ/kg	SHamol tezligi V_{vetra} m/s
1	2	3	4	5	6	7	8
Toshkent	Yozgi	33,0	55,7	1,4	37,5	65,2	1,4
	Qishgi	-4	0	2,3	- 14,0	-12,4	2,3
Samarqand	Yozgi	31,7	54,5	1,0	36,0	62,8	1,0
	Qishgi	-3	1,7	3,7	-12	-9,9	3,1
Andijon	Yozgi	32,5	60,7	1,0	36,4	70,6	1,0
	Qishgi	-5	-0,5	1,1	-13	-10,8	1,0

A-parametrlar. yoz fasli uchun havo almashtirish sistemasini xisoblash uchun qo'llaniladi.

B-parametrlar. Qish fasli uchun isitish va havo almashtirish sistemalarini qishgi va yozgi fasllarda xisoblash uchun qo'llaniladi.

Xonalardagi xisobiy ichki shartlar.

Bu shartlar yilning vaqti va binoning turiga qarab me'yorlanadi. Me'yorlash QMQ da keltirilgan. Temperaturalar (t) nisbiy namlik (φ) va havo xarakati tezligi qiymatlari me'yorlanadi.

Masalan:

Texnologik havoni mo'tadillash uchun	t_n	φ
Elektron xisoblash mashina zalida	21+2°	52+7%
Kolbasa omborida	4+4°	87,5+2,5%
Komfort havoni mo'tadillashda optimal sharoit qaraladi.		
Jamoatchilik binolarida	22/25°	30/60%
Muzey va kartina galereyasida	20±4°	55+5%

Ichki havo xisobiy parametrlari va havo almashuv me'yori.

Ichki havo temperaturasi qiymati xonaning turiga bog'liqdir:

№	Xonaning nomi	Xona temperaturasi, $t^{\circ}\text{C}$	Xavo chiqarish karraligi	m^3/soat
1	Yashash xonasi	18		3 m^3/soat
2	CHetki xona	20		60-90 m^3/soat
3	Oshxona	15		1 m^2 uchun
4	Vannaxona	25		25
5	Xojatxona	16		25
6	Yotoqxonadagi xonalarda	18		3 m^3/soat

7	Yotoqxonadagi omborga	16	1	
8	Mexmonxonadagi nomer uchun	20		30
9	Nomerdagi sanuzel uchun	25		60
10	Tomosha zali	16	Xisob bo'yicha	
11	Oziq-ovqat do'konlaridagi savdo zalida	12	1,5	
12	Nooziq-ovqat do'konlaridagi savdo zalida	15	1,5	
13	Mol va maxsulotlar omborhasida	10	1,0	
14	Vestibylulda	16	1,0	
15	Yotoqxonadagi yuvinish xonasida	18	1,5	
16	Maishiy xizmat xonasida	18	2,0	

Nazorat savollari

1. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalashda ichki havoni xisobiy parametrlari issiq va sovuq yil davrlarida qanday qabul qilinadi?
2. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalashda tashqi havoni xisobiy parametrlari issiq va sovuq yil davrlarida qanday qabul qilinadi?
3. Ventilyatsiya tizimlari bajaradigan vazifasiga ko'ra necha turga bo'linadi va ular qaysi vazifani bajaradi?

4-mavzu: Nam havoning xususiyatlari.

Reja:

1. Nam havoning xususiyatlari. Nam havoning kimyoviy tarkibi va asosiy termodinamik tavsilotlari.
2. Havoning zichligi, issiqlik sig'imi, tarkibiy issiqligi, nisbiy namligi va tarkibidagi namlik.

1-o'quv moduli: Nam havoning xususiyatlari. Nam havoning kimyoviy tarkibi va asosiy termodinamik tavsilotlari.

Honalarda amalga oshiriladigan maishiy va texnologik jarayonlar odatda zararliklarni ajrab chiqishi bilan sodir bo'ladi. Ventilyatsiya texnikasida zararliklar deb, umumlashtirilib honaga ortiqcha issiqlik, namlik, gaz va bug'lar, shuningdek, havo orqali kiradigan changlarga aytiladi. Konditsiyalashda honadan ifloslangan havo olinib, tozasi uzatiladi. SHunday qilib, ventilyatsiya va havoni konditsiyalash jarayonlarida havo asosiy ishchi muxitdir.

Nam havo xususiyatlari uning gazli tarkibi, issiqlik va namlik holati, zararli gazlar, bug'lar, changlar mavjudligi bilan aniklanadi.

Bizning atrofimizdagi havo gazlar aralashmasidan tashkil topgan : azot gazi N_2 (78,13% hajmi bo'yicha), kislorod O_2 (20,9%), inert gazlar argon va boshqalar (0,94%), CO_2 (0,03%)-karbonat angidrid va boshqalar.

Quruq havoni suv bug'lari bilan aralashmasiga nam havo deyiladi. Havoni konditsiyalashda nam havo xususiyatlari quriladi, chunki havoda namlikning borligi jarayonlar termodinamikasiga va odamlarning o'zini yaxshi his etishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Nam havo odatda ikki ideal gaz aralashmasi deb ko'riladi: quruq havo va suv bug'lari.

Dal'ton qonuniga ko'ra:

$$R_b = R_{k.x.} + R_{s.b.}, \text{ Pa} \quad (1)$$

bu yerda: R_b -barometrik bosim, Pa (normal atmosfera bosimi 101,3kPa); $R_{k.x.}$, $R_{s.b.}$ - mos ravishda quruq havoning va suv bug'larining partsial bosimi, Pa.

Ideal gazning holati Klayperon tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$RV = mRT \quad (2)$$

bu yerda: P -bosim, Pa; V -hajm, m^3 ; m -massa, kg; R -gaz doimiysi, J/((kg•K)); T -temperatura (harorat), K.

Quruq havo uchun $R_{k.x.}=286,69 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, suv bug'lari uchun $R_{s.b.} = 461,89 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

SHuning uchun:

$$P_{k.x.} V = 286,69 m_{k.x.} T, \quad (3)$$

$$P_{s.b.} V = 461,89 m_{s.b.} T. \quad (4)$$

2-o'quv moduli: Havoning zichligi, issiqlik sig'imi, tarkibiy issiqligi, nisbiy namligi va tarkibidagi namlik.

Havoning zichligi, issiqlik sig'imi, tarkibiy issiqligi, nisbiy namligi va tarkibidagi namlik miqdorlari nam havoning asosiy termodinamik xarakterlari hisoblanib quyidagi turlarga bo'lib o'rganiladi

Mutloq namlik

Nisbiy namlik

Zichlik

Gaz doimiysi

Nam saqlami

Entalpiya

Mutloq namlik: Ma'lum bir harakatdagi 1 m^3 nam havodagi suv bug'ining massasiga teng kattalikdir. (kg/m^3 , g/m^3).

Nisbiy namlik: Nam havodagi suv bug'i partsial bosimining, suv bug'ining mazkur haroratdagi to'yinish bosimiga nisbatiga aytiladi. Va quyidagicha tavsiflanadi.

$$\varphi = R_b / R_{s.b.}$$

yoki

Nisbiy namlik $0 \leq R_b < R_{s.b}$ bo'lganida $0 \leq \varphi \leq 100 \%$ oralig'ida o'zgaradi.

Agar $\varphi=0$ bo'lsa quruq havo, $\varphi=1$ yoki $\varphi=100 \%$ bo'lsa to'yingan havo, $\varphi < 1$ bo'lsa to'yinmagan havo deb yuritiladi.

Nam havoning nam saqlami: Nam havo tarkibidagi bug' massasining quruq havo massasiga nisbatiga aytiladi.

Nam saqlami (d) g/kg da hisoblanadi. Nam saqlami quyidagi ifodalar yordamida ham aniqlanadi.

Nam havo atmosfera bosimida bo'ladigan xol uchun quyidagicha hisoblanadi.

Nam havoning zichligi: quruq havo va suv bug'ining zichliklari yig'indisiga teng bo'ladi.

Havoning zichligining birligi, ρ , kg/m³ ga teng:

quruq qismi uchun

suv bug'lari uchun

nam havo uchun

Nam havoning entalpiyasi: quruq havo va suv bug'ining entalpiyalarining yig'indisiga teng bo'ladi.

Havoning entalpiyasi havodagi issiqlik miqdorini ko'rsatadi va I xarfi bilan belgilanib, kJ/(kg quruq havo) birligida o'lchanadi

Quruq havo entalpiyasi: $I_{k.x.} = S_{k.x} \cdot t = 1,005 \cdot t$ kJ/kg.

Suv bug'larining entalpiyasi: $I_{s.b.} = r + 1,8 \cdot t$ kJ/kg

bu yerda r -suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligi 2500 kJ/kg teng, $S_{k.x}$ quruq havoning issiqlik sig'imi 1,005 ga teng. $S_{s.b}$ nam havoning1 issiqlik sig'imi 1,8 ga teng

Nam havoning entalpiyasi uning quruq va nam qismlarining entalpiyalari yigindisiga teng:

Nazorat savollari

1. Nam havoning qanday xususiyatlari bor?
2. Nam havo I-d diagrammasida isitish va sovutish jarayonlari qanday tuziladi?
3. Adiabatik, izotermik namlanish jarayonlari qanday olinadi?
4. Issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari nima uchun tuziladi?

5-mavzu: Nam havoning I-d diagrammasi va diagrammani qurish usullari.

Reja:

1. I-d Diagrammasi haqida umumiy ma'lumotlar. Havo parametrlariga asosida I-d Diagrammasini qurish jarayoni.

2. Diagrammada issiqlik massa almashinuv jarayonlarini tasvirlanishi.

1-o'quv moduli: Nam havoning I-d Diagrammasi haqida umumiy ma'lumotlar. Havo parametrlariga asosida I-d Diagrammasini qurish jarayoni.

Bu diagramma havoning xamma parametrlarini bir-biri bilan bog'laydi. Diagrammani 1918 yilda prof. L.K. Ramzin taklif etgan.

Qiya burchak koordinat sistemasida quriladi, abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 135° ga teng (1-rasm).

Abstsissa o'qi bo'ylab havoning tarkibiy namligi miqdori d qo'yiladi, ordinata o'qiga esa uning entalpiyasi I . Bundan tashqari diagrammada bir hil

temperaturalar t (izotermalar), nisbiy namlik , zichlik , suv bug'larining partial bosimi $R_{s.b.}$ chiziqlari o'tqazilgan.

Diagramma konkret atmosfera bosimi uchun quriladi. Qurish paytida nam havoning termodinamik tenglamalaridan foydalaniladi.

Masalan: Izotermalar $t = \text{const}$ qurish paytida ental'piya uchun bo'lgan

$I = 1,005t + (2500 + 1,8t) d/1000$ tenglamadan foydalanamiz.

$t = \text{const}$ bo'lganda

$$I = a + vd, \quad (1)$$

bu yerda a va v -o'zgarmas sonlar. Bu to'g'ri chiziq tenglamasi, demak izotermalar xam to'g'ri chiziqli bo'ladi. Har bir chiziqni ko'rish uchun 2-ta nuqtani bilish yetarli.

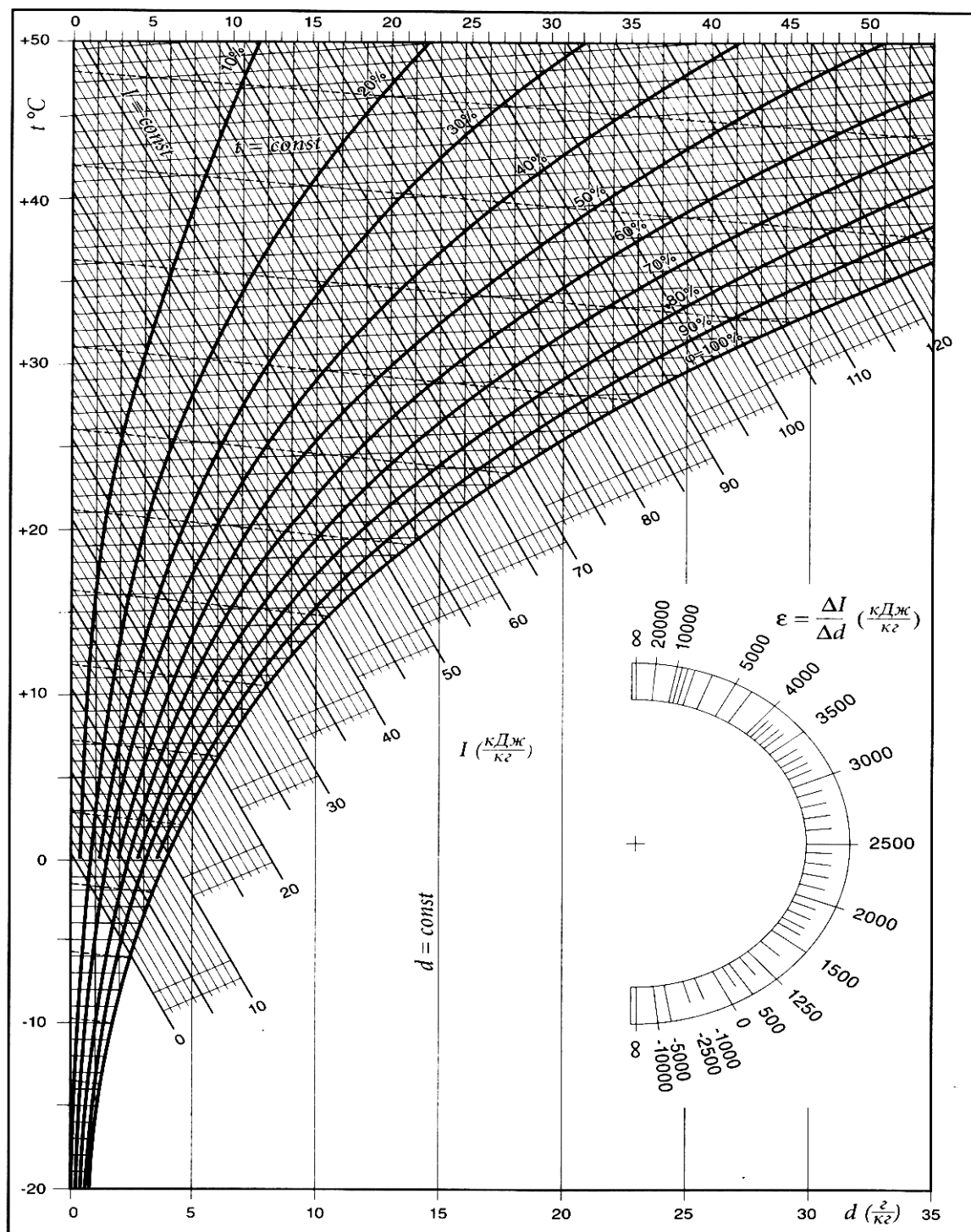
$t = 0^\circ\text{S}$ chiziqni ko'ramiz.

Birinchi nuqtamiz koordinata boshida bo'ladi, ya'ni

$t = 0^\circ\text{C}$ da $d = 0 \text{ g/kg}$, $I = 0 \text{ kJ/kg}$

$t = 0^\circ\text{C}$ da $d = 4 \text{ g/kg}$,

$$I = 1,005 \cdot 0 + (2500 + 1,8 \cdot 0) 4/1000 = 10 \text{ kJ/kg} \quad (2)$$



1-rasm. Nam havoning I-d- diagrammasi

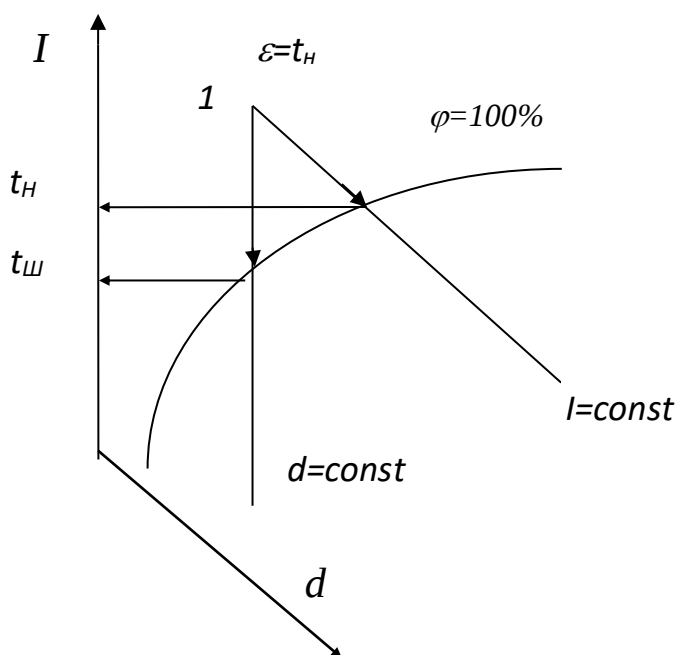
Ikkinchi nuqtamiz $d = 4$; $I = 10$. Ikkita nuqtalarni birlashtirsak $t = 0^\circ\text{S}$ ga chizigini topamiz. SHu usulda $t = 1^\circ\text{S}$ ga teng va boshka izotermalar quriladi.

Kolgan parametrlarning izochiziqlarini (o'zgarmas parametr chiziqlari) ularning termodinamik tenglamalaridan foydalanib chiziladi. $\varphi = 100\%$ chizigi tuyilgan havo parametrlari ko'rsatadi.

I-d-diagrammasida ko'rsatilgan nuqta havoning xolatini ko'rsatadi. Agarda 5 ta parametrlardan: I , d , t , φ , ρ ikkitasi ma'lum bo'lsa, u holda I-d diagrammasi yordamida qolgan xamma parametrlarni topish mumkin.

Diagramma havo xolatining faqat parametrlarini aniqlashda emas, balki uning xolatini istalgan ketma-ketlikda va xar hil jarayonlarda: qizdirilganda, sovitilganda, namlanganda, quritilganda, aralashtirilganda, o'zgarishini qurish uchun juda qulaydir.

Havoning asosiy parametrlaridan tashqari, I - d -diagramma yordamida yana ikkita parametрни topish mumkin. Bu parametrlar ventilyatsiya va havoni konditsiyalashning hisoblarida keng ishlatiladi: t_{sh} -shudring nuqtasining xarorati va t_n - nam termometr harorati (2-rasm).



2-rasm. I - d diagrammasida t_n nam termometr va t_{sh} shudring nuqtasi xaroratlari aniqlash

SHudring nuqtasi deb o'zgaras tarkibiy namlik miqdorida, havoning to'la to'yingan xolatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi. SHudring nuqtasi **shudring harorati** bilan aniklanadi - t_{sh} .

Nam termometr harorati-bu temperaturani nam havo adiabatali namlanish jaraenini oxirida qabul qiladi.

Namlangan batist materiali bilan o'ralgan termometr yordamida o'lchanadi.

$t_n=const$ chiziqlarining qiyaligi $\varepsilon=t_n$. Taqriban nam termometrlarning temperaturasi $I=const$ va $\varphi=100\%$ chiziqlardan foydalanib topish mumkin.

Misol: $t = 30^\circ\text{C}$, $t_n = 20^\circ\text{C}$, qolgan parametrlar topilsin ($R=5,3$ kPa; $I=59,4$ kJ/kg; $d=11,35$ g/kg k.x; $\varphi=40\%$; $R_p=1,75$ kPa, $\rho=1,09$ kg/m³; $t_{sh}=15,2^\circ\text{S}$).

2-o'quv moduli: I - d Diagrammada issiqlik massa almashinuv jarayonlarini tasvirlanishi.

Havoni konditsiyalashda uning issiqlik, namlik holati o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni hisoblash va ko'rsatish uchun I - d – diagrammasidan foydalanish juda qulaydir.

I - d – diagrammasida, havoning boshlang'ich holatiga mos bo'lgan 1-nuqtani va uning o'zgargan holatiga mos bo'lgan 2-nuqtani ko'rsataylik (2-rasm).

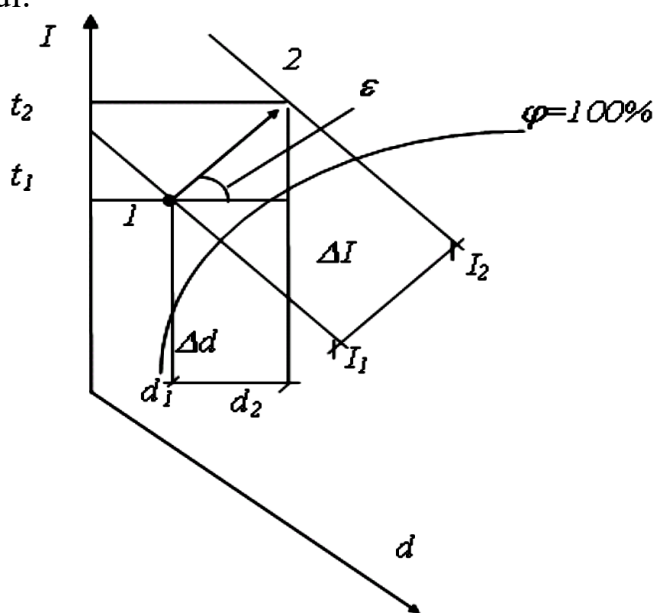
Bu ikkita nuqtani birlashtiruvchi to'g'ri chiziq, havoning issiqlik, namlik holatining o'zgarishni tavsiflaydi va jarayon nuri deb ataladi.

$I-d$ – diagrammasida jarayon nurining holati burchak koeffitsienti bilan aniqlanadi. Agar, nam havo o'zining holatini boshlang'ich I_1 va d_1 oxirgi I_2 va d_2 qiymatigacha o'zgartirgan bo'lsa, unda quyidagi nisbatni yozish mumkin

$$\varepsilon = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} 1000, \quad (3)$$

ε - koeffitsienti kJ/kg birlikka o'lchanadi.

Bu parametr yana issiqlik, namlik nisbati deyiladi, chunki u havo 1 kg namlik olinganda (yoki berilganda) issiqlik miqdori qanchaga o'zgarganini ko'rsatadi. Agar havoning boshlang'ich parametrlari har xil bo'lib, qiymatlari bir xil bo'lsa, unda havo holatining o'zgarishini ifodalovchi chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi.



2-rasm. $I-d$ -diagrammasida havoning holatini o'zgarishi jarayonlarini aniqlash

1 – havoning boshlang'ich holati; 2 – havoning oxirgi holati; 1-2 – havoning holati o'zgarish jarayoni

(3) ifodaning surati va maxrajini jarayonda ishtirok etayotgan havoning sarfi G ga, kg/soat, ko'paytirib, quyidagini topish mumkin:

$$\varepsilon = \frac{(I_2 - I_1)G}{(d_2 - d_1)G} 1000 = \frac{Q_T}{W_{opT}} \quad (4)$$

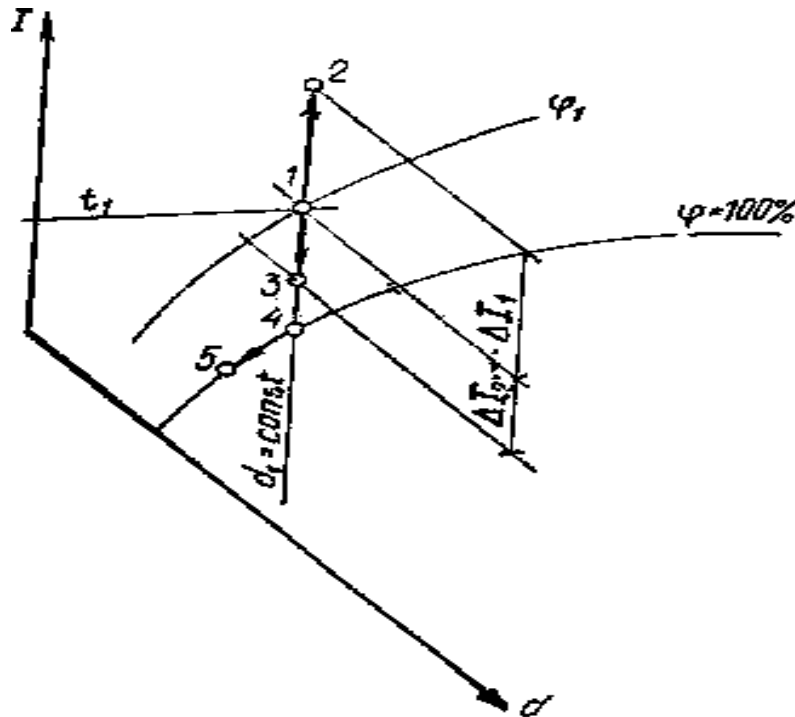
bu yerda Q_T – havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan to'liq issiqlik oqimi, kJ/soat; W_{ort} – havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan namlik sarfi, kg/soat.

Jarayon chiziqlari $I-d$ – diagrammaga bir nechta usul orqali chizib tushiriladi: hisoblar asosida bevosita chizib tushurish; $I-d$ – diagrammasidagi burchakli masshtabdan foydalanib tushirish; burchakli masshtab transportidan foydalanib tushirish.

Havoni qizdirish va sovutish jarayonlari.

Isitish eng oddiy jarayon bo'lib, unda quruq issiq sirtidan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshkora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, shuning uchun $I-d$ -diagrammasida isitish jarayoni $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha pastdan yuqoriga yo'nalgan bo'ladi.

Agar havoni 1 nuqtadagi (t_1, φ_1 , 3-rasm) parametrlari bilan kaloriferda qizdirsak, unda bu jarayon 1 nuqtadan $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha tik yuqoriga yo'nalgan to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi.



3-rasm. Isitish va sovitish jarayonlari ko'rsatilgan I-d – diagrammasi

Havoga qanchalik ko'p issiqlik berilsa, u shunchalik ko'p qiziydi va $d_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha isitilgan havoning holatiga mos bo'lgan nuqtasi yuqoriroq joylashadi. 3-rasmda u 2-nuqtaga mosdir, bunda har 1 kg havoning quruq qismiga ΔI_1 kJ issiqlik berilgan bo'ladi.

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida havo sovish jarayonida faqat oshkora issiqlikni beradi. *I-d*-diagrammasida bu jarayon $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha yuqoridan pastga bo'lgan yo'nalishga mosdir; masalan, 1-holatdan 3-holatgacha havo soviganda (3-rasm. qarang) 1kg. havoning quruq qismidan ΔI_2 kJ issiqlik olingan bo'ladi.

Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o'tadigan havoning sovitish jarayoni, 4-nuqtagacha (3-rasm. qarang), ya'ni $d_1 = \text{const}$ nurning $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishguncha sodir bo'lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring nuqtasiga mosdir. Sovitish davom etilsa, havodagi suvning bug'lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishi $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha pastga chap tomonga yo'nalgan bo'ladi, masalan 5-nuqtagacha $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha sovitish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog'liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo'lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

Nazorat savollari

1. Nam havoning qanday xususiyatlari bor?
2. Nam havo I-d diagrammasida isitish va sovutish jarayonlari qanday tuziladi?
3. Issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari nima uchun tuziladi?

6-mavzu: Nam havo holatining o'zgarish jarayonlari.

Reja:

1. Havoni qizdirish va namlash jarayonlari
2. Adiabatik va izotermik namlanish jarayonlari.
3. Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayonlar.
4. Havoni aralashuvi.

1-o'quv moduli: Havoni qizdirish va namlash jarayonlari.

Havo konditsiyalashda uning issiqlik namligi holati o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni hisoblash va ko'rsatish uchun I-d-diagrammasidan foydalanish juda qulaydir.

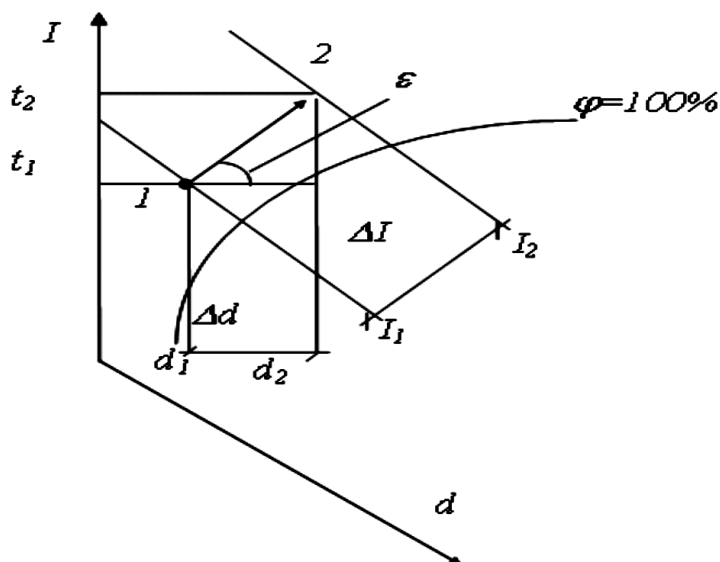
I-d-diagrammasida, havoning boshlang'ich holatiga mos bo'lgan 1-chi nuqtani va uning o'zgargan xolatiga mos bo'lgan 2-chi nuqtani ko'rsataylik (1-rasm). Bu ikkita nuqtani birlashtiruvchi tug'ri chiziq, havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishni tavsiflaydi va jarayon nuri deb ataladi.

I-d-diagrammasida jarayon nurining holati burchak koeffitsienti bilan aniqlanadi. Agar nam havo o'zining holatini boshlang'ich I_1 va d_1 oxirgi I_2 va d_2 qiymatigacha o'zgartirgan bo'lsa, unda quyidagi nisbatni yozish mumkin

$$\varepsilon = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} 1000, \quad (1)$$

ε -koeffitsienti kJ/kg birlikda o'lchanadi.

Bu parametr yana issiqlik namlik nisbati deyiladi, chunki u havo 1 kg namlik olinganda (yoki berilganda) issiqlik miqdori qanchaga o'zgarganini ko'rsatadi. Agar havoning boshlang'ich parametrlari xar hil bo'lib, qiymatlari bir hil bo'lsa, unda havo holatining o'zgarishini ifodalovchi chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi.



1-rasm. I-d-diagrammasida havoning holatini o'zgarishini ko'rsatish va yunalishini aniklash

1-havoning boshlang'ich holati; 2-havoning oxirgi holati; 1-2 - havoning holati o'zgarish jarayoni

(1) ifodaning surati va maxrajini jarayonda ishtiroq qilayotgan havoning sarfi G ga, kg/soat, ko'paytirib, quyidagini topish mumkin

$$\varepsilon = \frac{(I_2 - I_1)G}{(d_2 - d_1)G} 1000 = \frac{Q_T}{W_{opT}} \quad (2)$$

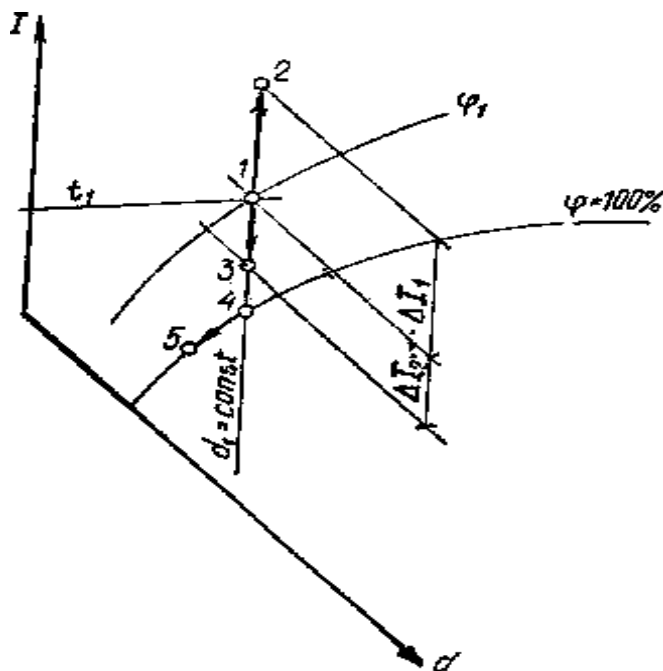
bu yerda Q_T -havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan to'liq issiqlik oqimi, kJ/soat; W_{ort} -havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan namlik sarfi, kg/soat.

Jarayon chiziqlari I-d-diagrammaga bir nechta usul orqali chizib tushiriladi: hisoblar asosida bevosita chizib tushurish; I-d-diagrammasidagi burchakli masshtabdan foydalanib tushirish; burchakli masshtab transportidan foydalanib tushirish.

Isitish va sovutish jarayonlari

Isitish eng oddiy jarayon bo'lib, unda quruq issiq sirtidan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshqora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, shuning uchun I-d-diagrammasida isitish jarayoni $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha pastdan yuqoriga yo'nalgan bo'ladi.

Agar havoni 1 nuqtadagi (t_1, ϕ_1 , 2-rasm) parametrlari bilan kaloriferda qizdirsak, unda bu jarayon 1 nuqtadan $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha tik yuqoriga yo'nalgan to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi.



2-rasm. Isitish va sovutish jarayonlari kursatilgan I-d-diagrammasi

Havoga qanchalik ko'p issiqlik berilsa, u shunchalik ko'p qiziydi va $d_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha isitilgan havoning holatiga mos bo'lgan nuqtasi yuqorirok joylashadi. 2-rasmda u 2-chi nuqtaga mosdir, bunda xar 1kg havoning quruq qismiga ΔI_1 kJ issiqlik berilgan bo'ladi.

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida havo sovish jarayonida faqat oshqora issiqlikni beradi. I-d-diagrammasida bu jarayon $d = \text{const}$ chizig'i bo'yicha yuqoridan pastga bo'lgan yo'nalishga mosdir; masalan, 1-chi holatdan 3-chi holatgacha havo soviganda (2-rasm. qarang) 1kg. havoning quruq qismidan ΔI_2 kJ issiqlik olingan bo'ladi.

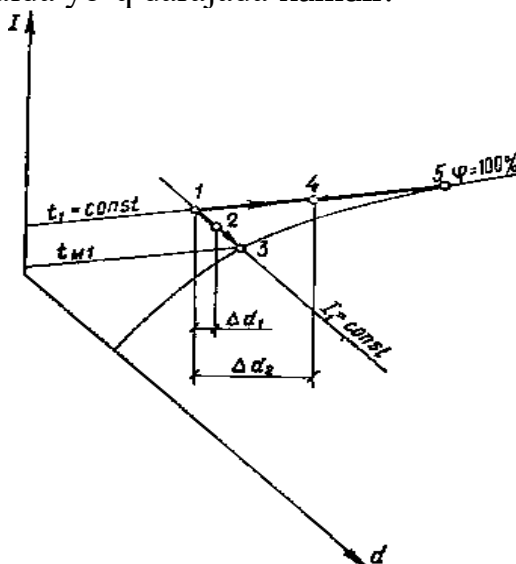
Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o'tadigan havoning sovutish jarayoni, 4-chi nuqtagacha (2-rasm. qarang), ya'ni $d_1 = \text{const}$ nurning $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishguncha sodir bo'lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring nuqtasiga mosdir. Sovutish davom etilsa, havodagi suvning bug'lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishi $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha pastga chap tomonga yo'nalgan bo'ladi, masalan 5-chi nuqtagacha $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha sovutish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog'liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo'lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

2-o'quv moduli: Adiabatik va izotermik namlanish jarayonlari.

Adiabatik namlanish jarayoni. Suvning yupqa qatlami yoki tomchisi havo bilan kontaktda bo'lganda nam termometr haroratni qabul qiladi. Bunday haroratga ega bo'lgan suv bilan havo kontaktda bo'lganda, havoni adiabatik (izoental'piyal) namlanish jarayoni sodir bo'ladi. I-d-diagrammada bunday jarayon $I = \text{const}$ chizig'i bo'yicha yo'nalgan bo'ladi (chapdan pastga o'ng tomonga). Agar 1 holatidagi havo (4-rasm) nam termometr harorati t_{n1} ga teng bo'lgan suv bilan kontaktda bo'lsa, unda uning holati $I_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi, masalan, 2-nuqtagacha, bunda 1kg havoning quruq qismida Δd_1 g. namlik assimilyatsiyalanadi (aralashib ketadi). Mazkur jarayonda havoning oxirgi namlik

bilan to'yingan holati 3-nuqtada jarayon nuri va $\varphi = 100\%$ egri chizig'ining kesishgan joyidir.

Konditsiyalashda ko'pincha havoni retsirkulyatsiyali suv bilan adiabatik namlashdan foydalaniladi. Buning uchun purkash kamerasida suv yana nasos yordamida olinadi. Suv havo bilan uzluksiz kontaktda bo'lgach, nam termometr haroratiga yaqin haroratga ega bo'ladi va kichik miqdorda (1-3% gacha) bug'lanib, kameradan o'tayotgan havoni namlaydi. Haqiqiy jarayon $I=\text{const}$ chizig'idan, nam havodagi suv bug'i ulushining issiqlik sig'imi ortishi natijasida biroz yuqoriga siljiydi, lekin bu siljish amalda yo'q darajada kamdir.



3-rasm. Havoni izoental'piyali va izotermik namlanish rejimi ko'rsatilgan I - d -diagrammasi

Nam termometr sharchasining sirtida sodir bo'layotgan adiabatik jarayonni ko'rib chiqaylik (3-rasmga qarang)

$$I_2 = I_1 + (W\delta/G)t_2c_w \text{ yoki } I_2 - I_1 = (W\delta/G)t_2c_w; \quad (3)$$

$$d_2/1000 = d_1/1000 + W\delta/G \text{ yoki } (d_2 - d_1)/1000 = W\delta/G; \quad (4)$$

(3) ifodani (4) formulaga bo'lganda, olamiz:

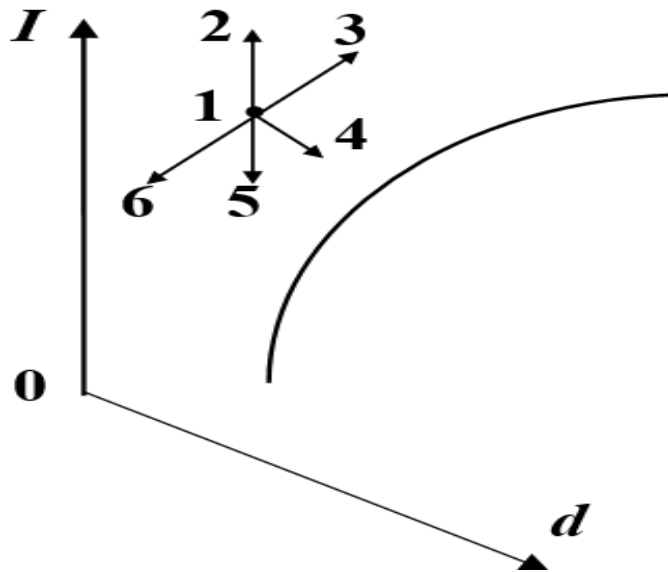
$$\varepsilon = [(I_2 - I_1)/(d_2 - d_1)] \cdot 1000 = t_2c_w = t_nc_w \quad (5)$$

SHunday qilib, nam termometr sharchasining sirtidagi jarayon burchak koeffitsientining $\varepsilon = t_nc_w$ ga teng bo'lgan qiymatida sodir bo'ladi. Bu yerdan, aytish mumkinki, adiabatik (izoental'piyali) jarayon faqat $t_n = 0^\circ\text{S}$ qiymatida bo'lishi mumkin. Qolgan boshqa hollarda izoental'piyalikdan chetga chiqish kuzatiladi.

Izotermik namlanish jarayoni. Agar havoga, u quruq termometr bo'yicha ega bo'lgan haroratiga teng haroratli bug' berilsa, unda havo o'zining haroratini o'zgartirmasdan turib, namlanadi. Havoni bug' bilan izotermik namlanish jarayonini I - d -diagrammasida $t=\text{const}$ chiziqlar bo'yicha kuzatish mumkin. Parametrlari 1-nuqta bilan aniqlangan havoga bug' berilsa (3-rasmga qarang), havoning holati $t_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi (chapdan o'ngga). Namlanishdan so'ng bu izoterma bo'yicha havoning holati ixtiyoriy nuqtaga mos bo'lishi mumkin, masalan, Δd_2 namlik assimilyatsiyasida 4- nuqta. Mazkur jarayonda havoning oxirgi holati t_1 chizig'ining va $\varphi=100\%$ chizig'ining kesishish nuqtasi 5 dir.

3-o'quv moduli: Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayonlar.

Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayoni. Konditsiyalashda havo holatining o'zgarishlari ko'p jarayonlarda havoga bir vaqtning o'zida issiqlik va namlikning berilishi yoki olinishi bilan bog'liqdir. Havo holatining bunday o'zgarishlari, masalan, xonalarda sodir bo'ladi, bu yerda bir vaqtning o'zida oshkora issiqlik va suvning bug'lari ajralib chiqadi yoki bir vaqtning o'zida havo sovitiladi va quritiladi. Havoda assimilyatsiyalangan issiqlik va namlik miqdorlarning ixtiyoriy nisbatida, havo holatining o'zgarishini I - d -diagrammada har xil yo'nalishga ega bo'lgan chiziqlar bilan ko'rsatish mumkin (4-rasm).



4-rasm. Nam havo holatining harakterli o'zgarishlari

1-2-quruq isish; 1-3-namlanib isish; 1-4-adiabatali namlanish; 1-5-quruq sovush; 1-6-qurutilib sovush

Agar havo quruq qismining sarfi G kg/soat bo'lgan havo oqimiga, Q kJ/soat issiqlik va W kg/soat namlik berilsa, unda uning ental'piyasi ΔI kJ/kg ga:

$$Q = G \Delta I, \quad (6)$$

tarkibiy namligi esa- $\Delta d'$ kg/kg ga o'zgaradi:

$$W = G \Delta d' \quad (7)$$

(7) va (8) tenglamalarning o'ng va chap tomonlarining nisbati, I - d -diagrammasida havo holati o'zgarishi jarayon nuri yo'nalishining ko'rsatkichi bo'lib, burchak koeffitsienti ga tengdir.

$$\varepsilon = Q/W = \Delta I / \Delta d' \quad (8)$$

Xonalarda yoki kameralarda ishlov berilganda havo holatining o'zgarishi uning ental'piyasi va tarkibiy namligi o'zgarishiga olib keladi. Havoning boshlang'ich holatini va sarfi G ni, to'liq issiqlik kirishi Q ni va havoga namlik berilishi W ni bilib turib, ε ko'rsatkichi va I - d -diagrammasidan foydalanib, havoning oxirgi parametrlarini aniqlash mumkin. Boshqa hollarda, qolgan kattaliklar berilgan bo'lib, noma'lumlar qatorida: havoning sarfi G , issiqlik Q va namli W bo'lishi mumkin.

Ixtiyoriy ε ko'rsatkichi politropik jarayon, o'z ichiga havo holatining hamma mumkin bo'lgan o'zgarishlarini oladi (5-rasmga qarang).

Misol: 1-havoning boshlang'ich holati; 1-2 o'zgarmas namlik miqdorida havoning isitish jarayoni $I_2 > I_1 > 0$; $d_2 - d_1 = 0$ bu jarayon isitgichlarda oqib o'tadi (kaloriferlarda)

$$\varepsilon_{1-2} = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} = \frac{I_2 - I_1}{0} = +\infty; \quad (9)$$

1-3-havoni isitish va namlash jarayoni

$$\varepsilon_{1-2} = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} > 0; \quad (10)$$

1-4-havoni adiabatali namlash jarayoni (adiabatik deb nam havoning o'zgarmas entalpiyasi bilan oqib o'tadigan jarayoniga aytiladi, ya'ni havoga issiqlik berishsiz yoki olishsiz amalga oshirilgan jarayonga).

$$\varepsilon_{1-4} = \frac{I_4 - I_1}{d_4 - d_1} = \frac{0}{d_4 - d_1} = 0; \quad (11)$$

1-5-o'zgarmas namlik miqdorida havoni sovitish jarayoni (quruq sovitish):

$$\varepsilon_{1-5} = \frac{I_5 - I_1}{d_5 - d_1} = -\infty; \quad (12)$$

1-6-havoni sovitish va quritish jarayoni:

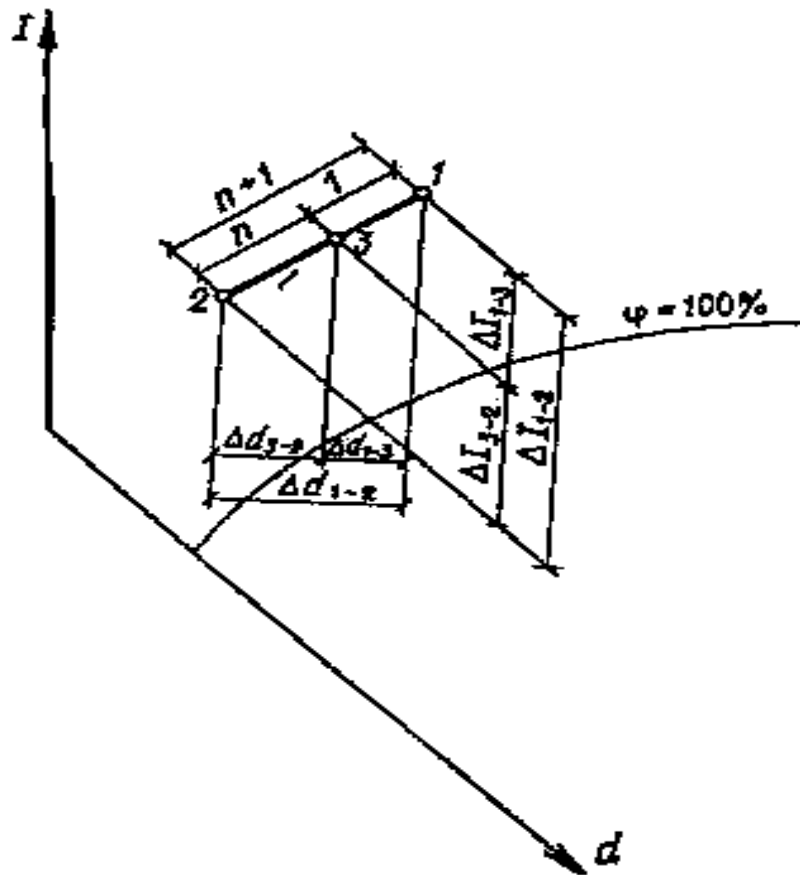
$$\varepsilon_{1-6} = \frac{I_6 - I_1}{d_6 - d_1} < 0. \quad (13)$$

I-d-diagrammasida chiziqlarni qurish uchun burchak masshtabi quriladi. Bir xil burchak koeffitsientiga ega bo'lgan jarayonlar parallel chiziqlar bilan quriladi.

Konditsiyalashda ba'zi bir hollarda, xonaga beriladigan tashqi havoni ichki havo bilan aralashtirishadi (ichki havoning retsirkulyatsiyasi, ya'ni qayta aylanish). Har xil holatlardagi havo massalarini aralashtirishning boshqa hollari ham bo'lishi mumkin. *I-d*-diagrammasida havoning aralashish jarayoni, aralashayotgan havo massalarining holatini aniqlovchi nuqtalarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziq bilan ko'rsatiladi. Agar 1 holatida bo'lgan (5-rasm) G miqdordagi havoni, 2 holatida bo'lgan nG miqdordagi havo bilan aralashtirilsa, unda 3 aralashma nuqtasi 1-2 kesmani yoki Δt_{1-2} va Δd_{1-2} bo'lgan uning proektsiyalarini 1-2, 3-2 qismlarga yoki Δt_{1-3} , Δt_{3-2} va Δd_{1-3} , Δd_{3-2} ga bo'ladi:

$$\frac{1-2}{3-2} = \frac{\Delta I_{1-3}}{\Delta I_{3-2}} = \frac{\Delta d_{1-3}}{\Delta d_{3-2}} = \frac{G}{nG} = \frac{1}{n}. \quad (14)$$

SHunday qilib, aralashma nuqtasini topish uchun, 1-2 to'g'ri chiziqni yoki uning proektsiyalarini $n+1$ qismiga bo'lib, 1-nuqtadan bir qism, qolgan n qismlarni 2- nuqtagacha o'lchab qo'yish lozim. Bunday chizish aralashma nuqtasining joylashishini aniqlaydi. Aralashma 3' nuqtasi $\varphi=100\%$ chizig'idan pastroq bo'lishi ham mumkin. Aralashish natijasida tuman hosil bo'lganini (havodagi suv bug'laridan tomchilar hosil bo'lishini, kondensatsiyalanishini) ko'rsatadi.



5-rasm. Har xil holatidagi ikki massa havoning aralashish rejimi tasvirlangan I-d-diagrammasi

Misol: $G_1 = 1000$ kg; $G_2 = 3000$ kg; $d_1 = 10$ g/kg; $d_2 = 5$ g/kg. 1 va 2 nuqtalar orasidagi masofa 140 mm ga teng. Aralashma nuqtasi 3 topilsin.

Echim: Aralashma nuqtasi 3 1-2 to'g'ri chiziq ustida yotadi (5-rasm), bo'lakchalar nisbati quyidagiga teng bo'ladi $1-3/2-3 = 3000/1000 = 3$.

Nuqtalar orasidagi uzunlikni 4ta qismga bo'lamiz. Uchinchi nuqta 2-nuqtadan $140:4 = 35$ mm masofada bo'ladi, ya'ni bir qism uzunligida.

Nazorat savollari

1. Havoning isitish va sovitish jarayonlarini I-d diagrammasida tasvirlab bering.
2. Havoni adiabatik (изоэн'талпия) namlanish jarayonini I-d diagrammasi tasvirlab bering.
3. Havoni izotermik namlanish jarayonini I-d diagrammasida tasvirlab bering.
4. Havoni issiqlik va namlik almashishdagi politropik jarayonini I-d diagrammasida tasvirlab bering.

7-mavzu: Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo'tadillash tizimlarining tasnifi.

Reja:

1. Ventilyatsiya tizimini tasnifi. Ventilyatsiya tizimining prinsipial sxemalari.

2. Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi.

1-o'quv moduli: Ventilyatsiya tizimining tasnifi. Ventilyatsiya tizimining prinsipial sxemalari.

Ventilyatsiya deganda binolarni toza havo bilan ta'minlash, havo almashtirish va talab qilinadigan havo muhitini yaratish tizimlari tushuniladi. Ventilyatsiya orqali xonalardan gazlar va zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari, issiqlik chiqarib yuboriladi va tashqaridan toza havo beriladi. Ventilyatsiya tizimlari quyidagi asosiy konstruktiv belgilari va parametrlari bo'yicha tasniflanadi:

1. Bajaradigan vazifasiga ko'ra – oqib kelish va so'rib chiqarish turlarga bo'linadi.

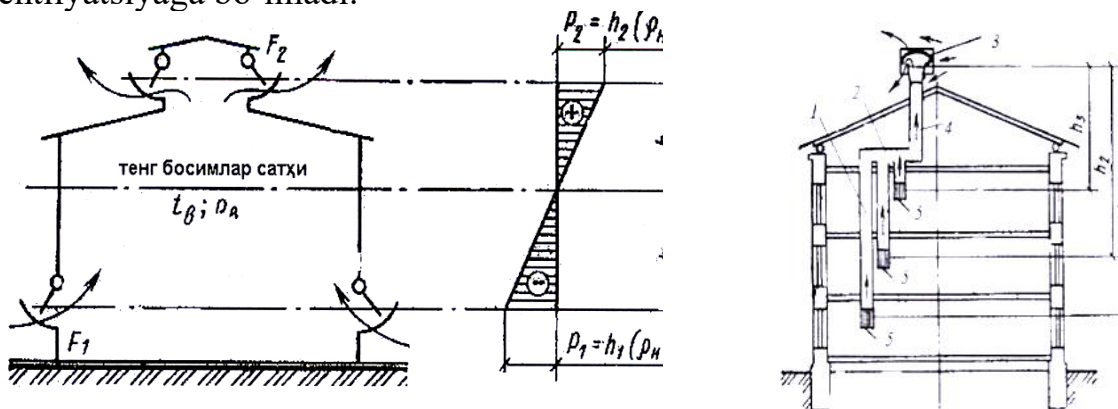
Oqib kelish tizimlar deb, xonalarga toza havo uzatadigan ventilyatsiya tizimlariga aytiladi. So'rib chiqarish tizimlari esa xonalardan ifloslangan havoni tashqariga chiqarib yuborishga xizmat qiladi.

2. Xonaga oqib keluvchi va xonadan so'rib chiqarib yuboriladigan havoni harakatga keltirish usuliga ko'ra – tabiiy (tashkil etilgan va tashkil etilmagan) va mexanik (sun'iy) ventilyatsiyaga bo'linadi.

Tashkil etilmagan tabiiy ventilyatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi natijasida ro'y beradi. Bunda shamol ta'siri, tashqi to'siq konstruksiyalarining zich bo'lmasligi, eshik, deraza, fortochka, framuga ochilishlari katta ahamiyatga egadir. Tashkil etilgan tabiiy ventilyatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi va shamol ta'sirida ro'y beradi, ammo bu holda havoning asosiy qismi tashqi to'siqlarda maxsus o'rnatilgan va ochilish darajasi rostlanadigan framugalar orqali almashadi (2-rasm). Ventilyatsiyaning bunday turi aeratsiya deb aytiladi (1-rasm). Toza havo berilishi tashkillashtirilmagan, ifloslangan ichki havoni kanalli so'rma ventilyatsiya orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. (chizmasi 1-rasmda keltirilgan).

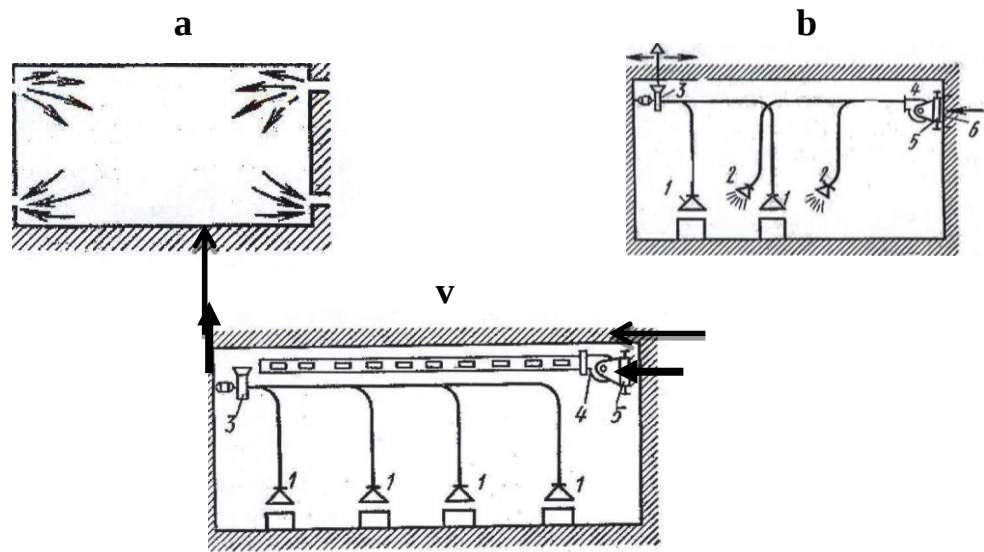
Sun'iy, ya'ni mexanik, ventilyatsiya tizimlarida havo xonalarga ventilyatorlar yordamida (2.b, v-rasm) ham uzatilib, ham tashqariga so'rib chiqarib yuboriladi.

3. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etilishiga ko'ra – ventilyatsiya umumiy havo almashinuvi (общееобмывная) (1-rasm), mahalliy (lokalizuyushaya, mestnaya), (2.b-rasm), aralash (smeshannaya), (2.v-rasm), avariya va tutunga qarshi ventilyatsiyaga bo'linadi.



1-rasm. Binolarning tabiiy ventilyatsiyasi

a – tashkil etilgan tabiiy ventilyatsiya – aeratsiya; b – havo berilishi tashkillashtirilmagan, havoni chiqarib yuborilishi – kanalli so'rma ventilyatsiya; 1 – vertikal kanalli; 2 – havo chetlashtirish quvuri; 3 – deflektor; 4 – so'rma shaxta; 5 – panjarali tirqish



2-rasm. Ventilyatsiya tizimlarining sxemalari

a – umumiy havo almashinuvi ventilyatsiyasi; b – mahalliy ventilyatsiya; v – aralash ventilyatsiya; 1 – so'rma zont; 2 – havo dushi; 3 – zararliklarni chiqarib tashlash uchun ventilyator; 4 – toza havoni uzatish uchun ventilyator; 5 – kalorifer; 6 – to'sqichli panjara.

Umumiy havo almashinuvi ventilyatsiya butun havo bo'yicha bir xil havo muhitini ta'minlashga xizmat qiladi. Bunday ventilyatsiya oqib kelish, so'rib chiqarish yoki bir vaqtda oqib kelish va so'rib chiqarish ventilyatsiyasini o'z ichiga olishi mumkin (1-2-Rasm).

Mahalliy so'rib chiqarish ventilyatsiya tizimlarida zararli moddalar bug'lari va gazlar to'g'ridan – to'g'ri paydo bo'lgan joylaridan tashqariga chiqarib yuboriladi. (2.b,v-rasm). Mahalliy oqib kelish ventilyatsiyasi faqat ma'lum joylarga toza havo berish kerak bo'lgan joylarga beriladi bunday ventilyatsiyani misoli havo dushlaridir, ya'ni havoning erkin oqimlarini ish joyig'a yuborish (2.b-rasm).

Aralash ventilyatsiya tizimlari asosan sanoat ishlab chiqarish xonalarida ishlatiladi, ular mahalliy va umumiy havo almashinuvi tizimlarni o'z ichiga oladilar.

Avariya ventilyatsiya tizimlari faqat to'satdan ko'p miqdorda zararli moddalar bug'lari va gazlar ajrab chiqish mumkin bo'lgan xonalarda ishlatiladi. Bu uskunarlar tezda zararli moddalar bug'larini va gazlarni chiqarib yuborish kerak bo'lgan paytda ishga tushiriladi.

Tutunga qarshi ventilyatsiya yong'inni boshlang'ich bosqichida odamlarni xonalardan evakuatsiya qilishini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Ventilyatsiya tizimlarining samaradorligi ishlashi xonalarga havoni to'g'ri uzatish va ulardan so'rib chiqarish sxemalarga bog'liqdir. Havo parametrlarini xona hajmida taqsimlanishi birinchi navbatda havo taqsimlovchi uskunalarning

konstruktiv yechimlari bilan aniqlanadi. So'rib chiqaruvchi uskunalarning xonadagi havoning haroratiga va tezligiga ko'rsatadigan ta'siri odatda deyarli bo'lmaydi, ammo ventilyatsiya tizimining umumiy samaradorligi xonadan havoni to'g'ri so'rib chiqarishni tashkil etishga bog'liqdir.

2-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi.



3 -rasm. Havoni konditsiyalash tizimining tasnifi

Nazorat savollari:

1. Ventilyatsiya tizimlarining turlarini aytib bering?
2. Aralash ventilyatsiya tizimlari qayerlarda ishlatiladi?
3. Avariya ventilyatsiya tizimlari qayerlarda ishlatiladi?
4. Havoni konditsiyalash tizimining tasnifini tushuntirib bering.
- 5.

8-mavzu: Xonada ajralib chiqayotgan zararliklar va ularni miqdorini aniqlash.

Reja:

1. Xona havosiga issiqliklar, gazlar, changlar va namliklarni kirishi.
2. Odamlardan, elektr dvigatel va yoritgichlardan, quyosh radiatsiyasi hamda shiftdan, stanok va mexanizmlar, suv bug'laridan xonaga berilayotgan issiqlik.
3. Zararli moddalarning qisqacha tavsiloti, xususiyati va ajralib chiqayotgan gazlar va bug'lar miqdorini aniqlash.

1-o'quv moduli: Xona havosiga issiqliklar, gazlar, changlar va namliklarni kirishi.

Xonadagi havo va zararli moddalar muvozanat tenglamasi.

Asosiy holatlar

Ishlab chiqarish jarayoni odatda havoga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari, issiqlik chiqarish bilan ro'y beradi. Xonada ko'pincha odamlar ham havoga issiqlik, namlik, SO₂ va boshqa gazlar ajratadilar. Uning natajasida xonadagi havoning kimyoviy tarkibi va fizik holati o'zgaradi, bu esa odam o'zini yaxshi xis etishiga, uning sog'ligiga ta'sir etadi va ishlash sharoitini yomonlashtiradi.

Jamoat binolarni ko'p xonalarida asosiy zararli chiqindi sifatida ortiqcha issiqlik va namlik bo'ladi.

Sanoat binolarda ulardan tashqari xonaga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari ro'y beradi.

Ventilyatsiyani hisoblanganda xonaga kirayotgan, ajralayotgan zararliqlarni miqdorlarini aniqlash kerak.

Xonada ajraladigan zararliqlar miqdorini aniqlash uchun teoretik va eksperimental tenglamalardan foydalaniladi.

Yil davomida xonalarda issiqlik ajralishi va yo'qolishi ro'y beradi. Xonalarga konvektsiya va nurlanish yo'li bilan issiqlik kiradi, bu issiqlik xonani havosini harakatini ko'taradi va oshkora issiqlik deb ataladi.

Agarda xonaga issiqlik bug' holatida ajralsa va havoni entalpiyasini ko'paytiradi. Bu issiqlik yashirin issiqlik deb ataladi. Oshkora va yashirin issiqliklarni yig'indisi to'liq issiqlik deb ataladi.

Ventilyatsiya tizimini hisoblashda issiqlikni yo'qolish yig'indisini aniqlash isitish tizimini hisoblashga ko'ra qiyinroqdir, sababi sanoat binolarida texnologik jarayon kechkanda ayrim issiqlik turlari faqat ish vaqtida (masalan: tashqarida materiallarni, tashqaridan kirgan sovuq transportlar, havo o'zini haroratini xonadagi havo haroratiga teng bo'lganda) yo'qoladi.

Xonaga kirgan va yo'qolgan issiqliklarni yig'indisini farqi ortiqcha issiqlik deb ataladi.

Xonalarga issiqlikdan tashqari namlik suv bug'lari orqali, turar – joy va jamoat binolarda namlik odamlardan, ovqat pishirish jarayonida, uskunalarni tirqishlaridan, sanoat binolarida suv sathidan, namlangan pol yuzasidan va hakoazolardan ajraladi.

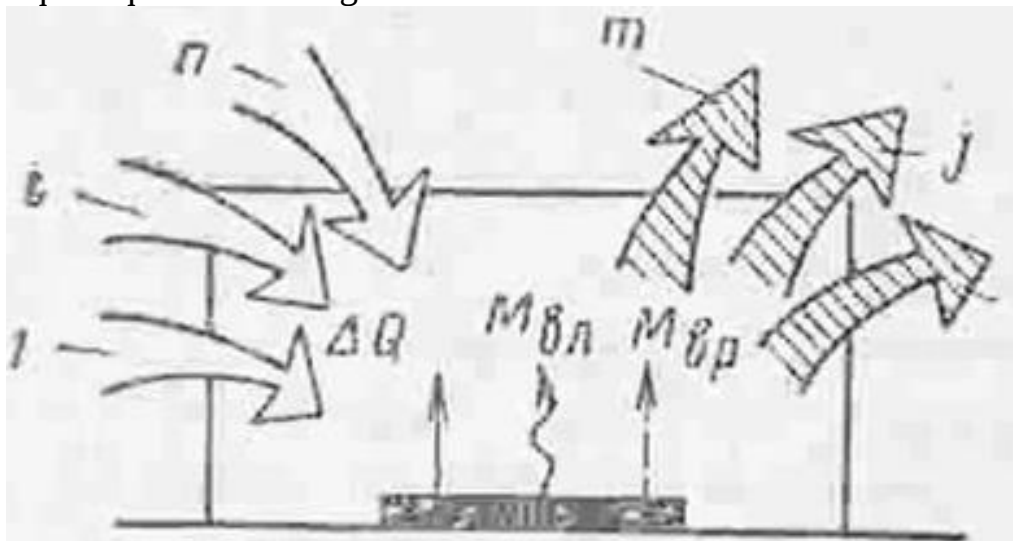
Namlanish darajasiga ko'ra xonalar to'rt kategoriyaga bo'linadi: yuqori darajadagi namlikka ega binolar (hammomlar, kir yuvish korxonalar, chirmaga ishlov beruvchi zavodlar, bo'yash xonalari va hakoza); namligi o'rtacha bo'lgan xonalar (trikotaj va to'qimachilik fabrikalarini ishlab chiqarish tsexlari va hakoza); normal va quruq namlik daraja bo'lganda (metallga ishlov berish, metallni quyib ishlab chiqarish korxonalarini va hakoza).

Ortiqcha issiqlik va namlik kishi faoliyati uchun nisbatan zararli hisoblanadi, shuning uchun xonalardan chiqarib yuboriladigan havoni qayta ishlatish mumkin (retsirkulyatsiya).

Zararli gazlar, bug'lar, changlar miqdori va turlari har xil bo'ladi.

Xonadagi havo va zararli moddalar muvozanat tenglamalari.

Ventilyatsiya qilinadigan xonadagi havo balansini tenglamasini tuzish havoni massasini saqlash qonuni asoslangan.



1-rasm. “n” havo kiruvchi va “m” havo chiqaruvchi tirqishlar va tizimlarga ega bo’lgan xonani ventilyatsiyasini sxemasi

Umumiy holda (1-rasm) xonada “n” havo kiruvchi va “m” havo chiqaruvchi tizimlar va tirqishlar bo’lganda havo muvozanat tenglamasi quyidagicha bo’ladi.

$$\sum_{i=1}^n G_{k_i} - \sum_{i=1}^m G_{ch_i} = 0 \quad (1)$$

Havo muvozanat tanglamasini tuzganda tabiiy va sun’iy ventilyatsiya tizimlarini ishlab chiqaruvchanligini, hamda tashqi to’siqlardagi ochiq tirqishlardan va to’siqlardan zichlik bo’lmaganligi sababli, kiradigan havo sarfi hisobga olinadi.

Ventilyatsiya qilinadigan xonadagi issiqlik tenglamasi issiqlik energiyani saqlanish qonuniga asoslangan.

$$\sum_{i=1}^n Q_{k_i} - \sum_{i=1}^m Q_{y_i} = 0 \quad (2)$$

bu yerda:

$\sum_{i=1}^n Q_k$ - xonaga kiradigan issiqliklarni yig’indisi

$\sum_{i=1}^m Q_y$ - xonadan yo’qoladigan issiqlarni yig’indisi

Ventilyatsiya qilinadigan xonadagi namlik tenglamasi zararliklar massasini saqlash qonuniga asoslangan.

Xonaga kirib keluvchi havoni namlikni va xonadan chiqarib yuboriladigan havoni namligi hisobga olinadi.

$$M_k = M_r \quad (3)$$

yoki

$$\sum_{i=1}^n G_{k_i} \cdot d_{k_i} / 1000 - \sum_{i=1}^m G_{ch_i} \cdot d_{ch_i} / 1000 = 0 \quad (4)$$

Agarda xonada namlik sodir bo’lsa, unda muvozanat tenglamasida chiqayotgan namlikni miqdorini hisobga olinishi kerak.

$$M_n + M_k - M_r = 0 \quad (5)$$

yoki

$$M_n + \sum_{i=1}^n G_{k_i} \cdot d_{k_i} / 1000 - \sum_{i=1}^m G_{ch_i} \cdot d_{ch_i} / 1000 = 0 \quad (6)$$

Keltirilgan muvozanat tenglamalari asosida xonalarda havo almashinuvi hisoblanadi.

Xonaga ajralib chiqayotgan zararli moddalar miqdorini hisoblash.

Ishlab chiqarish jarayoni odatda havoga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari, issiqlik chiqarish bilan ro'y beradi. Xonada ko'pincha odamlar ham havoga issiqlik, namlik, SO₂ va boshqa gazlar ajratadilar. Uning natajasida xonadagi havoning kimyoviy tarkibi va fizik holati o'zgaradi, bu esa odam o'zini yaxshi xis etishiga, uning sog'ligiga ta'sir etadi va ishlash sharoitini yomonlashtiradi.

Jamoat binolarining ko'p xonalarida asosiy zararli chiqindi sifatida ortiqcha issiqlik va namlik bo'ladi.

Sanoat binolarda ulardan tashqari xonaga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari ro'y beradi.

Ventilyatsiyani hisoblaganda xonaga kirayotgan, ajralayotgan zararli miqdorlarni aniqlash kerak.

Zararli moddalarning qisqacha tavsiloti, xususiyati va ajralib chiqayotgan gazlar va bug'lar miqdorini aniqlash.

Xonaga kiradigan issiqlik oqimini aniqlash. Xonaga kirayotgan issiqlik oqimlarini quyidagilar tashkil qiladi;

$$\sum_{i=1}^n Q_{kup} = Q_{odam} + Q_{quyosh} + Q_{yorit} + Q_{el.dv.} + Q_{pech} + Q_{mat.} + \dots, \text{ Vt} \quad (7)$$

bu yerda: Q_{odam} -odamlardan ajraladigan issiqlik; Q_{quyosh} -quyosh radiatsiyasining issiqligi; Q_{yorit} – yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik; $Q_{el.dv.}$ – dastgoh va mexanizmlarning elektrodvigatellaridan ajraladigan issiqlik; Q_{pech} - texnologik pechlar; Q_{mat} - materiallar sovishidan va boshqalar.

2-o'quv moduli: Odamlardan, elektr dvigatel va yoritgichlardan, quyosh radiatsiyasi hamda shiftdan, stanok va mexanizmlar, suv bug'laridan xonaga berilayotgan issiqlik.

Odamlardan issiqlik ajralishini xisoblash. Odamlardan oshkora Q_{osh} va yashirin Q_{yash} issiqlik ajraladi. Bu issiqliklarning oqimi odamlarning holatiga bog'liq, ya'ni u tinch, yengil, o'rtacha, yoki og'ir holatda ish bajarmoqligiga boliq.

Oshkora issiqlik oqimini quyidagi formulalar yordamida topish mumkin:

$$Q_{osh} = \beta_u \cdot \beta_{kiy} \cdot (2,5 + 10,3 \sqrt{\bar{v}_x}) (35 - t_x), \text{ Vt} \quad (8)$$

bu yerda: β_u -tuzatish koeffitsienti, u odamning holatini hisobga oladi, ya'ni ishning intensivligini; $\beta_u=1$ tinch va yengil ish uchun; $\beta_u=1,07$ o'rtacha og'irlikdagi ish uchun; $\beta_u=1,15$ og'ir ish bajarilganda; β_{kiy} -kiyimning turiga bog'liq bo'lgan koeffitsient; $\beta_{kiy}=1$ yengil kiyim uchun; $\beta_{kiy}=0,65$ —oddiy kiyim uchun; $\beta_{kiy}=0,4$ issiq kiyim uchun; v_x - havo tezligi, m/s; t_x - xonaning harorati, °S.

Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi boshqa ifodadan aniqlanishi ham mumkin

$$Q = q \cdot n, \text{ Vt} \quad (9)$$

bu yerda: q – bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, QMQ va adabiyotlarda keltirilgan jadvallardan hamda 1-jadvaldan olish mumkin;

n - odamlar soni.

1-jadval. Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, Vt.

Parametrlar	Xona havosini haroratiga, °S, mos parametrlarni soni				
	15	20	25	30	35

Tinch holat					
Oshkora issiqlik	116	87	58	40	16
To'liq issiqlik	145	116	93	93	93
Engil ish					
Oshkora issiqlik	122	99	64	40	8
To'liq issiqlik	157	151	145	145	145
O'rta og'irlik ish					
Oshkora issiqlik	133	104	70	40	8
To'liq issiqlik	208	203	197	197	197
Og'ir ish					
Oshkora issiqlik	162	128	93	52	16
To'liq issiqlik	290	290	290	290	290

Eslatma; Jadvalda erkaklardan ajraladigan issiqlik oqimi keltirilgan. Ayollar va bolalardan ajralib chiqayotgan issiqlik oqimiga mos ravishda erkaklardan ajralib chiqayotgan issiqlik oqimi 85% va 75% ga teng deb qabul qilinadi.

Yoritish jihozlaridan issiqlik ajralishi

Sun'iy yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik oqimi uning quvvatiga qarab aniqlanadi. Odatda, xonani yoritish uchun mo'ljallangan energiya issiqlikka aylanadi va xonaning havosini isitadi deb qabul qilinadi.

Agarda yoritish jihozlari quvvati noma'lum bo'lsa ulardan ajraladigan issiqlik oqimi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$Q_{yorit} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor}, \quad Vt \quad (10)$$

bu yerda: Ye-yoritilganligi lk, 2-jadvaldan qabul qilinadi; F - xona maydoni, m^2 ; q_{yor} —solishtirma issiqlik ajralishi, Vt/m^2 , 2-jadvaldan olinadi; η_{yor} -xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi; xonaning tashqi qismida joylashgan yoritgichlar uchun -0,45 lyuminestsent lampalar va 0,15 qizitish lampalari uchun;

2-jadval. Xonalarni umumiy yoritilganlik darajasi

Xonalar	Ishchi yuzalar yoritilganligi, lk
Jamoat binolar va ishlab chiqarish binolarni yordamchi xonalari;	
kutubxona qiroatxonasi, loyihalash kabinetlari, ishchi va sinf xonalari, auditoriyalar, loyihalash zallari, konstruktorlik byuro,	300
kengash zallari, klublarning sport, majlis va ko'rish zallari, teatr foyellari, usti yopiq basseynlar, kinoteatr va klublar foyellari	500
kinoteatrlarning ko'rish zallari	200
sanatoriylarning palatalar va yotadigan xonalar	150
bufet va ovqatlanish zallari	75
mehmonxonalar nomerlari	75
Do'konlarni savdo zallari:	200
oziq-ovqat	100
sanoat mollar	400
xo'jalik mollar	300
	200

3-jadval. Lyuminestsent lampalarda solishtirma issiqlik ajralishi

Yoritish jihoz turi	Yorug'lik oqimining taqsimlanishi, %		Xonaning yuzasiga, m ² , qarab o'rtacha solishtirma issiqlik ajralishi Vt/(m ² lk)					
	tepag a	past ga	>200		50-200		<50	
			xonaning balandligi, m					
			4,2	4,2	3,6	3,6	3,6	3,6
Yorug'likni to'g'ri yo'naltirilgan	5	95	0,067	0,560	0,074	0,058	0,102	0,077
Yorug'likni asosan to'g'riyo'naltiradigan	25	75	0,082	0,071	0,087	0,073	0,122	0,190
Yorug'likni diffuz tarqoqli yo'naltiradigan	50	50	0,094	0,077	0,102	0,079	0,166	0,116
Yorug'likni asosan akslantiradigan holda yo'naltiradigan	75	25	0,140	0,108	0,152	0,114	0,232	0,166
Yorug'likni akslantiradigan holda yo'naltiradigan	95	5	0,145	0,108	0,154	0,264	0,264	0,161

eslatma: qizitish lampalar ishlatilganda jadvalda keltirilgan sonlarga 2,75 tuzatish koeffitsientni kiritish kerak.

2-misol: Sanoat mollar do'konining 200 m² li savdo zalida umumiy yoritishi uchun o'rnatilgan tarqoq diffuz yoritilish lyuminestsent lampalardan ajraladigan issiqlikni aniqlash kerak. Zalning balandligi 4,2 m. yoritgichlar xonaning osma shiftida joylashgan.

Echim; 2-jadvaldan $Y_e=300\text{lk}$ yoritilishni qabul qilamiz. 4.3-jadvaldan $q_{yor}=0,102\text{ Vt/(m}^2\text{ lk)}$, solishtirma issiqlik ajralishini qabul qilamiz. Xonaga tushadigan issiqlik energiyasini ulushi $\eta_{yor}=0,45$. Buning 10 formuladan xonaga ajralgan issiqlik oqimi teng bo'ladi

$$Q_{yor}=300\cdot200\cdot0,102\cdot0,45=2754\text{ Vt}$$

Elektrodvigatellardan ajraladigan issiqlik oqimi.

Elektrodvigatellardan ajralib chiqadigan umumiy issiqlik oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{el.dv.}=N_{o'r}\cdot K_{foy}\cdot K_{yuk}\cdot K_{bir}(1-\eta+K_{foy}\eta),\text{ Vt} \quad (11)$$

bu yerda: $N_{o'r}$ -o'rnatilgan elektrodvigatelning quvvati, Vt; $K_{foy}=0,7-0,9$ -o'rnatilgan quvvatidan foydalanish koeffitsienti; $K_{yuk}=0,5-0,8$ - yuklanish koeffitsienti; $K_{bir}=0,5-1$ -elektrodvigatelning birdaniga ishlash koeffitsienti; $K_{foy}=0,1-1$ -mexanik energiyasi issiqlik energiyasiga o'tish koeffitsienti.

Pechlardan va boshqa jihozlardan chiqadigan issiqlik oqimi

$$Q=\alpha_{yuz}F(t_{yuz}-t_x),\text{ Vt} \quad (12)$$

bu yerda: α -issiqlik berish koeffitsienti; $Vt/m^2 \cdot ^\circ S$; F -jihozning yuzasi, m^2 ; t_{yuz} -tashqi yuzaning harorati, $^\circ S$; t_x -xonadagi havoning harorati, $^\circ S$.

Materiallar sovushida ajraladigan issiqlik oqimi

$$Q_{mat}=0,278M \cdot s(t_b - t_{ox})\beta, \text{ Vt} \quad (13)$$

bu yerda: M –materiallar massasi, kg; s –materialning o'rtacha issiqlik sig'imi, $kJ/kg \cdot ^\circ S$; t_b -materialning boshlang'ich harorati, $^\circ S$; t_{ox} -materialning oxirgi harorati, $^\circ S$; β -issiqlik berishni vaqt bo'yicha o'zgarishini hisobga oluvchi o'lchamsiz koeffitsient.

Quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini aniqlash

Quyosh radiatsiyasining issiqligi tashqi to'siqlar: deraza, devor, shift orqali xonaga kiradi.

Derazadan quyosh radiatsiyasi orqali kiradigan issiqlik oqimini aniqlash

Deraza orqali xonaga kirayotgan issiqlik oqimini qo'yidagi formula yordamida topish mumkin

$$Q_{max}=(q_{yor} F_{yor} + q_s F_s)K_{n.o'}, \text{ Vt} \quad (14)$$

bu yerda: q_{yor}, q_c - mos ravshida quyoshdan yoritilgan va soyada bo'lgan $1 m^2$, bir qavatli, oddiy, qalinligi $\delta=2,4 \div 3,2$ mm oyna orqali xonaga kirayotgan issiqlik oqimi, Vt/m^2 ; F_{yor}, F_s - mos ravishda quyoshdan yoritilgan va soyada bo'lgan oynaning yuzasi, m^2 ; $K_{n.o'}$ - oynadan quyosh radiatsiyasi nisbiy kirish koeffitsienti.

Qurilish joyining jo'g'rofiy kengligi va bino oynalarining orientatsiyasiga qarab maksimal yoki belgilangan hisobiy soat uchun q_{yor}, q_c qiymatlari aniqlanadi.

Oynani quyosh azimuti $A_{o,q} < 90^\circ$ bo'lganda. ya'ni tik oyna ayrim yoki to'liq quyosh nuri bilan yoritilgan bo'lganda

$$q_{yor}=(q_{to'g'r} + q_{tarq}) k_1 k_2 \quad (15)$$

Agarda tik oyna soyada joylashgan bo'lsa, ya'ni $A_{o,q} \geq 90^\circ$ bo'lganda, yoki oynaning tashqarisidan quyoshdan ximoya qiluvchi qurilmalardan soya tushsa

$$q_s = q_{tarq} k_1 k_2 \quad (16)$$

Bu formulalarda $q_{to'g'r}, q_{tarq}$ mos ravishda to'g'ri va tarqoq quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini eng katta qiymati 4-jadvaldan olinadi; k_1 -atmosfera iflosligini va deraza panjarasidan tushgan soyani e'tiborga oluvchi tuzatish koeffitsienti, 5-jadvaldan qabul qilinadi; k_2 –oynani iflosligini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti, 6-jadvaldan olish mumkin.

4-jadval. Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimining qiymatlari

Hisobiy jo'g'rofiy kengligi ⁰ SHl. k.	Haqiqiy quyosh tushish vaqti, soat		Derazani orientatsiyasi bo'yicha issiqlik oqimi, Vt/m ²							
			Tushgacha							
	Tush gacha	Tush dan keyin	SHl	SHlSHq	SHq	JSHq	J	J G'	G'	SHl G'
			tushdan keyin							
			SHl	SHl G'	G'	J G'	J	JSHq	SHq	SHlSH q
36	5-6	18-19	69/36	117/36	116/24	24/28	-/16	-/16	-/21	-/19
	6-7	17-18	53/71	334/91	348/109	156/86	-/52	-/36	-/44	-/47
	7-8	16-17	27/81	369/114	435/134	273/109	-/71	-/56	-/55	-/56
	8-9	15-16	-/71	274/104	419/123	307/108	-/77	-/60	-/64	-/60
	9-10	14-15	-/64	148/80	345/99	298/91	35/78	-/63	-/62	-/62
	10-11	13-14	-/62	38/71	186/185	230/83	87/78	-/65	-/62	-/65
	11-12	12-13	-/60	-/67	33/76	119/74	110/78	2/69	-/67	-/65
40	5-6	18-19	71/31	170/47	214/47	50/35	-/20	-/20	-/21	-/22
	6-7	17-18	51/71	350/97	419/112	183/86	-/55	-/42	-/44	-/47
	7-8	16-17	6/78	345/114	493/133	302/109	-/71	-/56	-/55	-/57
	8-9	15-16	-/71	258/104	471/121	354/108	60/78	-/60	-/60	-/60
	9-10	14-15	-/64	116/80	363/99	342/95	150/70	-/63	-/62	-/62
	10-11	13-14	-/62	6/71	191/81	274/83	222/81	-/67	-/62	-/65
	11-12	12-13	-/60	-/67	35/43	172/77	257/81	45/72	-/65	-/65
44	5-6	18-19	84/38	222/53	292/58	72/40	-/23	-/22	-/22	-/23
	6-7	17-18	42/70	369/98	452/112	209/86	-/55	-/44	-/44	-/33
	7-8	16-17	-/77	357/110	509/130	333/109	-/71	-/55	-/55	-/55
	8-9	15-16	-/71	256/101	490/121	398/108	66/79	-/60	-/59	-/60
	9-10	14-15	-/64	84/80	371/100	389/101	162/81	-/63	-/60	-/62
	10-11	13-14	-/60	-/71	193/80	305/86	245/84	-/67	-/60	-/64
	11-12	12-13	-/59	-/67	37/72	214/79	288/85	73/77	-/65	-/65

5-jadval

Oyna	Atmosferadagi koeffitsient K ₁ qiymati				
	Ifloslan magan (nurlanish ga bog'liq emas)	quyidagi ⁰ SHl. k geografik kengliklarda joylashgan sanoat tumanlarida ifloslangan			
		36-40	44-68	36-40	44-68
		Hisoblanayotgan soatlarda quyosh tushayotgan oyna uchun		Hisoblanayotgan soatlarda soyada bo'lgan oyna uchun	
Bir qavatli panjarasiz, shisha blok va profilli shisha bilan to'ldirilishi	1	0,7	0,75	1,6	1,75
Ikki qavatli panjarasiz	0,9	0,63	0,68	1,45	1,58
Panjarali bir qavatli: metalli	0,8	0,56	0,6	1,28	1,4
Yog'ochli	0,65	0,46	0,48	1,04	1,14
Panjarali ikki qavatli: metalli	0,72	0,51	0,54	1,15	1,26
Yog'ochli	0,6	0,42	0,45	0,96	1,05

6-jadval

Oynaning ifloslanganligi	Vertikal oynalarni to'ldiruvchi koeffitsient K_2 qiymatlar $80^0 < \nu < 90^0$
Juda iflos	0,85
Sezilarli	0,9
Sezilmas	0,95
Toza	1

Eslatma: 1. Xonadagi havoda chang, tutun kontsentratsiyasi $10\text{mg}/\text{m}^3$ va undan ortiq bo'lsa juda iflos, $5\text{--}10\text{ mg}/\text{m}^3$ bo'lsa sezilarli darajada iflos, $5\text{ mg}/\text{m}^3$ dan ortiq bo'lmasa sezilmas darajada iflos deb hisoblanadi.

2. ν -oyna sirti va gorizontal sirt orasidagi o'tkir burchak.

Oynalarning azimut absolyut qiymati $A_{o,q}$ quyidagi formulalardan aniqlanadi: JSHq yo'nalishda tushdan keyin va JSHq yo'nalishda tushdan oldin

$$A_{o,q} = A_q + A_o \quad (17)$$

F, SHIF, JF yo'nalishda tushdan keyin, SHq, SHISHq, JSHq yo'nalishda tushdan oldin va SHI, J yo'nalishlarga

$$A_{o,q} = A_q - A_o \quad (18)$$

F, SHIF yo'nalishda tushdan keyin va SHq, SHISHq yo'nalishda tushdan keyin

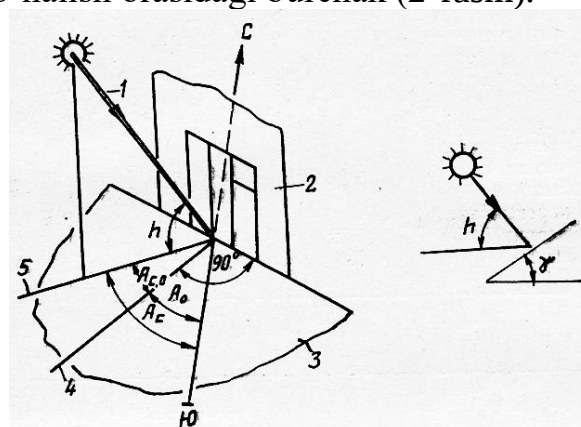
$$A_{o,q} = 360 - (A_q - A_o) \quad (19)$$

Bu yerda A_q - quyosh azimuti ya'ni quyosh nurini gorizontal proektsiyasi va janub yo'nalishi orasidagi burchak (7-jadval, 2-rasm).

A_o -oynani azimuti, ya'ni oyna yuzasi va normal orasidagi burchak yoki soat mili yo'nalishi yo unga teskari yo'nalish bo'yicha hisoblanganda, shu normal gorizontal proektsiyasi bilan janubiy yo'nalish orasidagi burchak (2-rasm).

Rasm-2. Quyosh nurining va azimutlari proektsiyasi:

1-quyosh nuri; 2-nur to'playotgan oyna sirti; 3-gorizontal sirt; 4-oyna sirtiga nisbatan normal; 5-quyosh nurining gorizontal proektsiyasi; h-quyosh balandligi; ν -oyna va gorizontal sirt orasidagi o'tkir burchak.



Oynaning orientatsiyasi	SHI	SHI-SHq	SHq	J-SHq	J	J-G'	G'	SHI-G'
A_o	180	135	90	45	0	45	90	135

7-jadval

Haqiqiy quyosh vaqti		Geografik kengliklardagi quyosh azimutining qiymatlari ⁰ SHl. k. A _q			
tushgacha	tushdan keyin	36	40	44	48
2-3	21-22	-	-	-	-
3-4	22-21	-	-	-	-
4-5	19-20	-	-	-	-
5-6	18-19	111	111	111	110
6-7	17-18	104	104	100	99
7-8	16-17	94	93	90	87
8-9	15-16	86	82	78	76
9-10	14-15	75	69	65	60
10-11	13-14	56	49	45	40
11-12	12-13	24	20	18	16
12 tush		0	0	0	0

Eslatma: Quyosh azimuti kunning birinchi yarmida (tushgacha) janubiy yo'nalishga nisbatan soat mili harakatiga teskari, kunning ikkinchi yarmida (tushdan keyin) soat mili harakati bo'yicha hisoblanadi.

Agarda xonada oynalar har xil yo'nalishda joylashgan bo'lsa, hamda bir-biri orasida 90° li burchak bo'lsa va hisobiy soat belgilanmagan bo'lmasa, xonaga kirayotgan issiqlikni har bir devorda joylashgan oyna orqali hisoblash kerak va xonalar kishilar bilan band bo'lgan yoki korxona ishlayotgan davr uchun eng katta qiymat olinishi lozim.

Quyoshdan himoya qiluvchi qurilmalar derazalarga o'rnatilmagan bo'lsa, xonaga kirayotgan issiqlikning hisobiy qiymatini aniqlashda xonadagi ichki to'siqlar ayrim issiqlikni akumulatsiya qilishni hisobga olish kerak.

Ichki to'siqlarning issiqlikni akumulatsiya qilish qobiliyatini hisobga olganda xonaga kirayotgan hisobiy issiqlikni quyidagicha aniqlash mumkin; oynalarda quyoshdan himoya qiluvchi tashqi qurilmalar bo'lmaganda

$$Q_x = Q_{\max} \left(\frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + 0,5 F_4 m_4 + 1,5 F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (20)$$

shu qurilmalar bo'lganda

$$Q_x = Q_{\max} \left(\frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + F_4 m_4 + F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (21)$$

bu yerda: F₁, F₂, F₃-xonadagi ichki devorlarini yuzasi, m²; F₄, F₅-mos ravishda shift va polning yuzalari, m²; m₁, m₂, m₃, m₄, m₅-issiqlikni akumulatsiya qilinishlikni hisobga oluvchi tuzatish koeffitsientlar mos ravishda ichki devorlar, shift va pol uchun 8-jadvaldan har bir to'siq uchun qabul qilinadi.

8-jadval

Material	Hisobiy qalinlik δ , sm	Issiqlik o'tkazish koeffitsienti λ , W/(m.K)	Harorat o'tkazish koeffitsienti a , m ² /soat	Bino old qismiga (fasad) quyosh radiatsiyasi tik tushgan davriga ko'ra koeffitsient m qiymati, soat			
				12	10	8	6
Beton	3,5	1-1,8	0,002-0,003	0,78	0,71	0,64	0,54
Temir beton	5			0,70	0,64	0,55	0,45
				0,60	0,53	0,45	0,38
Tabiiy toshlar	15			0,53	0,48	0,42	0,36
	28			0,45	0,41	0,36	0,31
	≥ 40			0,42	0,40	0,35	0,30
G'isht, yengil	6	0,7-0,9	0,0012-0,0019	0,74	0,65	0,57	0,49
	13			0,60	0,55	0,49	0,43
	19			0,58	0,53	0,47	0,42
Betonlar	≥ 26			0,55	0,50	0,45	0,41
Gips materiallar	5	0,2-0,5	0,00115-0,0012	0,88	0,84	0,79	0,72
Yog'och materiallar	2,5	0,2-0,3	0,0005-0,0007	0,84	0,81	0,75	0,69
Issiqlik tovushni izolyatsiyalovchi materiallar: g'ovak plastmassalar va polimerlar	≥ 5	0,06-0,12	0,001-0,0015	1	0,99	0,98	0,95

Eslatma:

1. Ko'p qatlamli to'suvchi konstruktsiyalarda faqat nur tushayotgan qatlamga eng yaqin asosiy qatlam hisobga olinadi.

2. Quyosh bilan qizigan ikki yonma-yon xonalarni bo'lib turuvchi devor yoki to'siqning hisobiy qalinligini, ularning haqiqiy qalinligini yarmiga teng deb qabul qilinishi lozim. Isiydigan va isimaydigan binolarni ajratib turuvchi devor va to'siqlarning hisobiy qalinligini ularning haqiqiy qalinligiga teng deb qabul qilish lozim.

3. Nuri tushadigan oynalar J, JG' va G' ga qaragan bo'lsa m ning qiymati koeffitsient 1,2 ga ko'paytirib olinadi.

4. 8-jadvalda ko'rsatilmagan materiallar uchun haroratni o'tkazish koeffitsienti a ni aniqlashda λ , s_0 , γ_0 qiymatlari qurilish issiqlik texnikasi QMQ 2.01.04-97* dan muvofiq boblardan olinadi.

3-o'quv moduli: Xonaga ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash.

Xonaga ajraladigan namlik miqdorlarini qo'yidagilar tashkil qiladi:

$$\sum W_i = W_{odam} + W_{k.suv.} + W_{mat} + W_{adr.} + \dots \text{ g/soat} \quad (22)$$

bu yerda: W_{odam} —odamlardan; $W_{k.suv.}$ —qaynayotdan suvning ochiq sathidan; W_{mat} —namlardan material va ashyolardan; W_{adr} —ishlab chiqarish agregat va quvurlar teshiklaridan;

Odamlardan ajraladigan namlik miqdori qo'yidagi ifodadan aniqlanadi

$$W_{odam} = w \cdot n, \text{ g/soat} \quad (23)$$

bu yerda: w —bitta odamdan ajraladigan namlik, g/soat adabiyotlardan aniqlanadi; n —odamlar soni.

9-jadval. Bir nafar odamdan ajraladigan namlik miqdori, g/soat

Parametrlar	Xona havosining haroratiga, °S, mos parametrlarining soni				
	15	20	25	30	35
Tinch holat					
Namlik	40	40	50	75	115
Engil ish					
Namlik	55	75	115	150	200
O'rta og'ir ishi					
Namlik	110	140	185	230	280
Og'ir ish					
Namlik	185	240	295	355	415

Qaynamayotgan suvning ochiq sathidan ajraladigan namlikning miqdori keltirayotgan issiqlik oqimiga bog'liq bo'lib, texnologlar beradigan ma'lumotlar asosida olinadi.

Ko'pincha namlangan materiallar va ashyolardan ajraladigan namlik miqdori ham texnologlar beradigan ma'lumotlar asosida olinadi. Masalan: polni yuzasidan adiabatik jarayon sharoitida bug'lanish natijasida ajraladigan namlik miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$W_{mat} = 6 F (t_k - t_n) 10^{-3}, \text{ kg/soat} \quad (24)$$

bu yerda: F —bug'lanish sathi, m²; $t_k - t_n$ —quruq va nam termometr ko'rsatgan xonadagi havoning harorati, °S.

Xonaga ajraladigan gazlar

Xonaga ajraladigan gazlar miqdorini quyidagilar tashkil qiladi

$$\sum_{i=1}^{i=n} G = G_o + G_{an} + G_{avm} + \dots, \text{ g/soat} \quad (25)$$

bu yerda: G_o —odamlardan ajraladigan SO₂; G_{an} —apparat va quvurlarning teshiklaridan; G_{avm} —suyuq yonilg'i dvigatelli avtomobil ishlashda. Odamlardan ajraladigan SO₂ miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$G_o = g \cdot n, \text{ g/soat} \quad (26)$$

g —bitta odamdan ajralanadigan SO₂ miqdori, g/soat.

Bitta odamdan ajraladigan SO₂ miqdori bajariladigan ishning og'irligiga bog'liq.

Tinch holat uchun - 23 l/soat; Yengil ish uchun - 25 l/soat;

O'rta og'irlikdagi ish uchun -35 l/soat; Og'ir ish uchun - 45 l/soat.

Apparat va quvurlarning teshiklaridan chiqadigan gazlar va bug'lar miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$G_{an} = k \cdot c \cdot V \sqrt{M/T}, \text{ kg/soat} \quad (27)$$

bu yerda: k -zaxira koeffitsienti; s -koeffitsient-apparatdagi bosimga bog'liq; V -apparatni ichki hajmi, m^3 ; M -apparatdagi gazlarni molekulyar massasi, g/mol; T -apparatdagi gazlarning absolyut harorati, K.

Suyuq yonilg'i dvigatelli avtomobil' ishlashida ajraladigan gazlar miqdori quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

karbyurator dvigatellarga

$$G_k = 15(0,6 + 0,8B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat} \quad (28)$$

dizel' dvigatellarga

$$G_q = (160 + 13,5B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat} \quad (29)$$

bu yerda: 15-1 kg yonilg'idan paydo bo'ladigan gazlar, kg; V -dvigatel tsilindrini ichki ishchi hajmi, l; R -ishlab bo'lgan gazlardagi zararli massa miqdori, %; τ -dvigatelli ishlash vaqti, min.

Nazorat savollari

1. Xonaga ajralib chiqadigan zararliklar turlari.
2. SHift orqali issiqlik oqimining kirish holatlari.
3. Namlik miqdorini aniqlash formulasini keltirish.
4. SHift orqali xonaga kiradigan issiqlik oqimi formulasi.
5. Jamoat binolarni ko'p xonalarida asosiy zararli chiqindi sifatida nimalarni keltirish mumkin.
6. $Y_1, Y_2, \dots, Y_{n-1}, Y_n$ qanday koeffitsient.

9-mavzu: Havo almashinuvini miqdorini aniqlash usullari.

Reja:

1. Havo almashinuvini xisoblashning hisobiy usuli. Havo almashinuvini xisoblashning me'yoriy usuli.

2. Oqib kelayotgan havoning me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha havo almashinuvini hisoblash.

1-o'quv moduli: Xonada havo almashinuvining miqdorini hisoblash.

Havoni almashinuvi (Havoni aralashish jarayoni). Havo almashinishi deb xonada zararlangan havoni qisman yoki to'liq toza atmosfera havosi bilan almashinuviga aytiladi.

Xonaga berilayotgan havo sarfini bir necha yo'l bilan aniqlash mumkin: me'yorlangan karraligi va me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha hisoblash. Berilayotgan havo sarfini QMQ 2.04.05-97. me'yoriy hujjatni 15-son va 17-son ilovada muvofiq ravishda va sanitariya me'yorlarini yoki portlash – yong'in havfsizligi me'yorlarini ta'minlash uchun zarur bo'lgan miqdorlarning kattasini qabul qilgan holda hisoblash yo'li bilan aniqlash lozim.

Xonaga berilayotgan havo miqdorini hisobiy usul bilan hisoblash.

Yilning issiq va sovuq davrlari uchun havo almashinishi L , m^3/soat , kirayotgan va chiqayotgan havoning zichligi $1,2 \text{ kg/m}^3$ da teng deb olinganda quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

a) oshkora issiqlik ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (1)$$

b) ajralib chiqayotdan zararli moddalarning massasi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{m_x L_u (K_u - K_0)}{K_x - K_0}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (2)$$

v) namlikni ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{G - 1,2L_u(d_u - d_0)}{1,2(d_x - d_0)}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (3)$$

d) to'lik issiqlikni ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_T - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (4)$$

(1) va (4) formulalardan xonalarda mahalliy so'rma tizimlar mavjud bo'lganda foydalanish mumkin. Jamoat binolarni asosiy xonalarida so'rma ventilyatsiyaga ehtiyoj yo'q. Bunda (1) va (4) formulalar o'zgaradi va quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$L = \frac{3,6Q_0}{1,2c(t_u - t_0)}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (5)$$

$$L = \frac{3,6Q_T}{1,2(I_u - I_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}. \quad (6)$$

Xonada bir vaqtda issiqlik va namlik ajralishi ro'y berganda hisobiy havo almashuvi miqdori $I-d$ diagramma yordamida quruq havoni ental'piyasini va tarkibiy namligini o'zgarishini hisobga olib aniqlanadi. Xonadagi havo holatini o'zgarishini ko'rsatgichi bu burchak koeffitsienti ε , uning qiymati quyidagicha topiladi:

$$\varepsilon = \frac{3,6Q_T}{W}, \text{ kJ/kg}, \quad (7)$$

ya'ni, xonadagi ortiqcha issiqlikning Q_T ortiqcha namligini W nisbati.

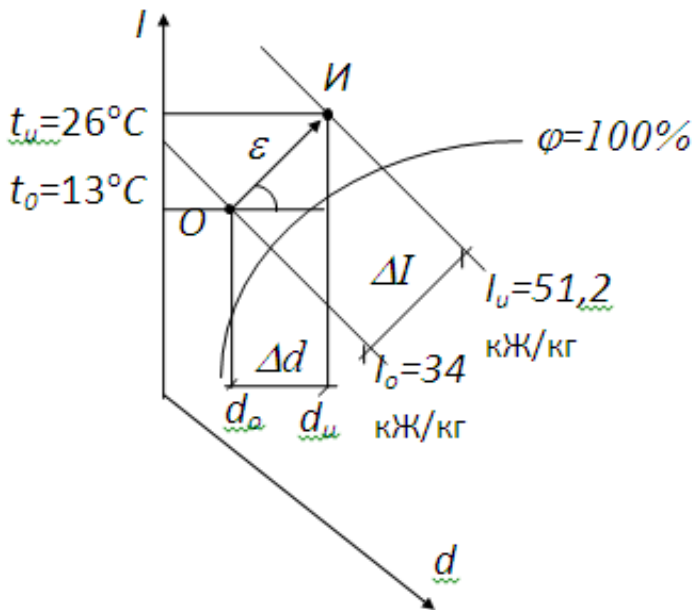
1. Misol: Toshkent shahrida joylashgan administrativ binoning bitta ishlash xonasi uchun kerakli havo miqdorini aniqlash kerak. Xonaning o'lchamlari $6 \times 6 \times 3 \text{ m}$. Xonaga ajralib chiqayotgan ortiqcha issiqlik oqimi $Q_T = 2400 \text{ Vt}$, namlik miqdori $W = 0,92 \text{ kg/soat}$. Xonadagi havoning parametrlari $t_i = 26^\circ\text{S}$, nisbiy namligi $\varphi_i = 44\%$, ental'piyasi $I_i = 51,2 \text{ kJ/kg}$. Xonaga oqib keluvchi havoni parametrlari $t_o = 13^\circ\text{S}$,

Echim: 1) Burchak koeffitsientini topamiz:

$$\varepsilon = \frac{3,6 \cdot 2400}{0,92} = 9390 \text{ kJ/kg}$$

2) $I-d$ diagrammada ichki havoni I ($t_i = 26^\circ\text{S}$, $I_i = 51,2 \text{ kJ/kg}$.) nuqtasini belgilaymiz va shu nuqtadan burchak koeffitsienti $\varepsilon = 9390 \text{ kJ/kg}$ soniga mos parallel chiziqni $t_o = 13^\circ\text{S}$ ga teng izoterma chizig'i bilan kesishguncha o'tkazamiz va O

nuqtasini topamiz (1-rasm). Bu nuqta xonaga oqib keluvchi havoni parametrlarini belgilaydi, ya'ni $I_o=34 \text{ kJ/kg}$, $\varphi_i=85 \%$,



1-rasm. I-d diagrammada xonaga oqib keluvchi havoni parametrlarini aniqlash ketma-ketligi

3) (4) formulasi asosida xonaga berilayotgan havo miqdorini aniqlaymiz:

$$L = \frac{3,6 \cdot 2400}{1,2(51,2-34)} = 698 \text{ } m^3 / coat.$$

Binoda ortiqcha bosim yaratish uchun xonadan chiqarib yuborilayotgan havoning sarfini xonaga berilayotgan toza havonning sarfiga nisbatan (90%) olish mumkin.

Sanoat binolarining xonalarida bir vaqtda har turli zararli moddalar ajralishi mumkin. Bu holda har bir zarar moddalarni sanitar-gigienik talabga ko'ra chegaraviy ruxsat etilgan kontsentratsiyasini ta'minlash uchun zarur bo'lgan toza havo miqdorini qo'yidagi formula yordamida topish mumkin.

$$L_i = C_i \cdot 10^6 / CHR K_i, \quad \text{m}^3/\text{soat} \quad (8)$$

bu yerda: C_i - bitta zararli moddaning miqdori, kg/soat; $CHRK_i$ - zararli moddaning chegaraviy ruxsat etilgan kontsentratsiyasi.

Agarda zararli moddalar bir vaqtda qo'shilib ta'sir etsa, hisobiy havo almashuvini quyidagi formula yordamida topish mumkin.

$$L = C_1/CHRK_1 + C_2/CHRK_2 + C_3/CHRK_3 + \dots, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (9)$$

Xonaga berilayotgan havo miqdorini me'yorlangan usuli bilan hisoblash.

d) me'yorlangan almashishning karraligi bo'yicha:

$$L = Vn, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (10)$$

e) oqib kelayotgan havoning me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha:

$$L = Ak, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (11)$$

$$L = Nm, m^3/\text{soat} \quad (12)$$

Havo almashinishining karraligi jihozlar birligiga oqib keladigan, yoki so'rib chiqadigan havoning me'yorlangan sarfi binolarni va xonalarni turiga qarab adabiyotlardan aniqlanishi mumkin. Masalan, jamoat binolari tarkibiga kiruvchi

yordamchi va sanitariya gigiena vazifasini o'tovchi yanada keng tarqalgan xonalarda havo almashitirishi karraligi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Xonalar	Kamida 1 soatda havo almashtiri karraligi	
	Oqim	Tortish
Vestibyl'	2	-
Kuluarlar, foye	Havo balansini saqlash sharti bilan	1,5
Kiyimxona	-	2
Bufet	Loyihalashtirishga berilgan topshiriqqa muvofiq hisob bo'yicha, biroq xonaning havosini almashtirish uch martadan kam bo'lmasligi kerak	
Sanitariya tarmoqlari	-	1 unitazga 100 m ³ /soat va 1 pissuarga 50 m ³ /soat
Yuz yuvish xonalari	-	Sanitariya tarmoqlaridan havoning chiqarib yuborilishi
Dushxonalar	-	5
Dushxonalardagi yechinish joylari	Dushxonalardan tortish hajmida	-
CHekish joylari	-	10
SHaxsiy gigiena xonalari	-	5
Vrachlar kabinetlari tibiiy punktlari	2	1,5
Saqlanadigan inventarlar, idora maydonchasi, asboblari	-	1
Xuddi shunday, xizmatchi xodimlarning uzoq muddatli bo'lishi	-	2
Isitish-ventilyatsiya qurilmalari xonasi	-	3
Sovitish stantsiyasi	4	5
Nasos fil'trovchi qurilmalar xonasi	2	3
Ishqorli, akumulyator va elektrolitni saqlash xonasi	2	3
Kislotalar, akumulyatorlar xonasi	8	10
Axlat kameralari (isitilmaydigan)	-	1

Eslatma: 1. Teshiklar yoki tutash xonalardagi yopilmaydigan teshiklari bo'lgan boshqa vazifadagi xonalar bilan qo'shishda hisob haroratini yonma-yon xonalar bilan bir xil qilib qabul qilishga ruxsat etiladi. Havoni konditsiyalash yoki su'niy ravishda tortish ventilyatsiyasiga havo oqimini binodagi havo balansini ta'minlash shartidan kelib chiqqan holda hisob bo'yicha nazarda tutishga ruxsat etiladi.

2. Tabiiy qo'zg'atuvchi tortish ventilyatsiyasi bo'lgan binolarda tashqi havo oqimini tashkil etishni nazarda tutmaslik ruxsat beriladi.

2. Misol: Binodagi chekish xonasidan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini aniqlash kerak. Xonaning ichki hajmi $V=18 \text{ m}^3$.

Echim: 1) 5.1 – jadvaldan chekish xonalarga taalluqli havo almashtirish karralikni topamiz $n=10$.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini (10) formuladan aniqlaymiz

$$L=18 \cdot 10=180 \text{ m}^3/\text{soat}$$

3. Misol: Binodagi sanitariya tarmoqlari xonasida 5 unitaz va 5 ta pissuar o'rnatilgan. Xonadan chiqarib yuboriladigan havoning miqdorini aniqlash kerak.

Echim: 1) 1-jadvaldan sanitariya tarmoqlari xonasida 1 ta unitazdan – $100 \text{ m}^3/\text{soat}$ va 1 ta pissuardan – $50 \text{ m}^3/\text{soat}$ tortish havo sarfi me'yorlangan.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini (12) formuladan aniqlaymiz

$$L=100 \cdot 5+50 \cdot 5=750 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Yuqoridagi formulalarda:

L_u – xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlarda havoning sarfi, m^3/soat ;

Q_o, Q_t – xonadagi ortiqcha oshkora va to'la issiqlik oqimi, Vt ;

$S = 1,2 \text{ kJ}/(\text{m}^3 \text{ } ^\circ\text{S})$ da teng havoning issiqlik sig'imi;

t_u -xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlar uchun havo harorati, $^\circ\text{S}$;

t_x – xizmat ko'rsatiladigan zonasidan tashqaridagi xonadan chiqarib yuboriladigan havoni harorati, $^\circ\text{S}$;

t_o – xonada beriladigan havoning harorati, $^\circ\text{S}$;

G – xonadagi namlikni ortiqchasi, g/soat ;

d_u – xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlar uchun havoning tarkibiy namligi, g/kg

d_x – xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan tashqaridagi xonada chiqarib yuboriladigan havoning tarkibiy namligi, g/kg ;

d_o – xonada beriladigan havoning tarkibiy namligi, g/kg ;

I_u – xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlar uchun havoning solishtirma ental'piyasi, kJ/kg ;

I_x – xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan tashqaridagi xonada chiqarib yuboriladigan havoning solishtirma ental'piyasi, kJ/kg;

I_o – xonada beriladigan havoning ental'piyasi, kJ/kg;

m_z – xona havosida kiradigan zararli yoki havfli portlovchi moddalardan har birining sarfi, mg/soat;

K_u, K_o – xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va uning tashqarisidagi havodagi zararli yoki xavfli portlovchi moddalarning kontsentratsiyasi, mg/ m³

K_x – xonada beriladigan havodagi zararli yoki havfli portlovchi moddalarning kontsentratsiyasi mg/ m³

V – xonaning ichki hajmi, m³

A – xonaning maydoni, m²

n – havo almashinuvini me'yorlanadigan karraligi, 1/soat;

k – xona polining me'yorlangan 1 m² ga oqimli havoni me'yorlanadigan sarfi, m³/soat m²;

m – 1 kishiga, 1 ishchi o'ringa, 1 qatnovchiga yoki jihozlar birligiga oqib keladigan havoning me'yorlanadigan sarfi, m³/soat;

N – odamlar, ishchi o'rinlari jihozlar, birligi

Yuqorida keltirilgan formulalardan aniqlangan havo almashinuvini miqdorlaridan hisobiy deb eng katta miqdorli havo almashinuv qabul qilinadi.

Nazorat savollari

1. Ventilyatsiyani tashkil qilish asosiy printsiplari.
2. Havo almashinuvini tashkil etishning asosiy shartlari
3. Xonaga berilayotgan havo miqdorini me'yorlangan usuli bilan qanday hisoblanadi?
4. Xonaga berilayotgan havo miqdorini xisobiy usul bilan qanday hisoblanadi?

10-mavzu: Honadagi havo almashinuvining aerodinamik asoslari.

Reja:

1. Havo oqimining tasnifi. Erkin havo oqimlarini aerodinamikasi.
2. Siqilib chiquvchi oqimlar aerodinamikasi. Uzuluvchan oqimlar.

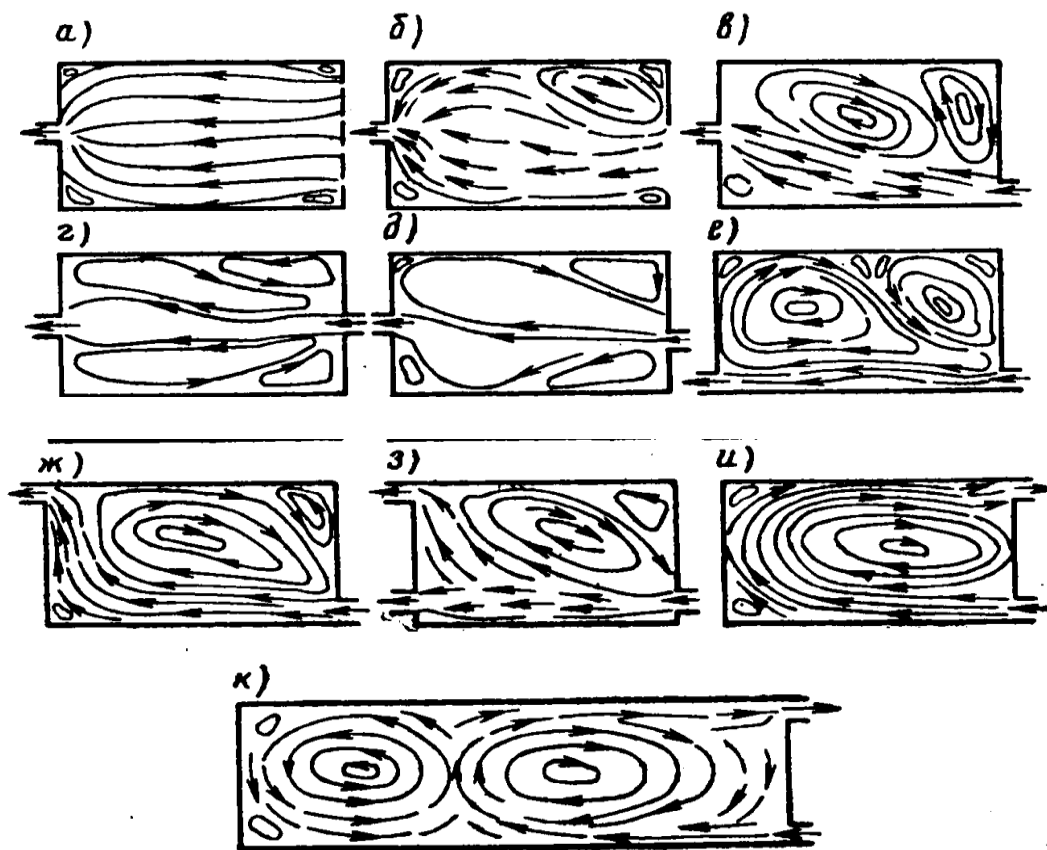
1-o'quv moduli: Havo oqimining tasnifi. Erkin havo oqimlarini aerodinamikasi.

Xonalarda havo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari.

Ventilyatsiya qilinadigan xonalarda oqib keluvchi havoni taqsimlanishida oqib keluvchi oqimni tarqalishini o'ziga xosligini hisobga olish kerak, chunki ish zonasida havoni talab etilgan parametrlarini: haroratni, harakat tezligini, zararliklarni ruxsat etilgan konsentratsiyasini ta'minlash kerak.

Xonalarda havo berish va havoni chiqarib yuborish tirqishlarni joylanishiga qaraganda xonadagi havoni harakatlanish har xil bo'ladi.

Eksperimental izlanish natijasida gidravlik lotokda suratga olingan havoni harakatlanish sxemalari keltirilgan (1 - rasm).



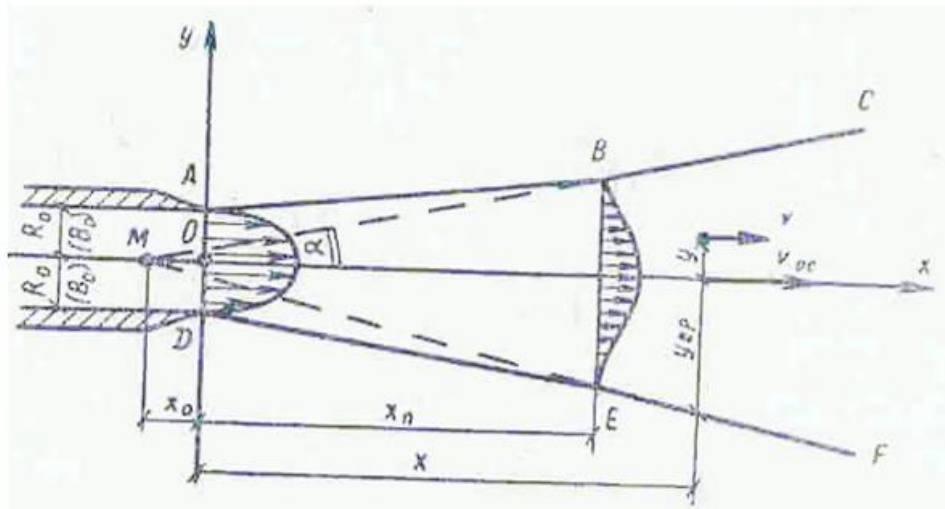
Rasm – 1. Ventilyatsiya qilinadigan xonada havoni harakatlanish sxemalari
Keltirilgan rasm xonadagi havo almashinuvini tashkil etilishini ko'rsatadi.

Havo oqimlari turlari

Xonaga oqib keladigan havoni to'g'ri taqsimlashda havo oqimlari katta rol o'ynaydi.

Ventilyatsiya texnikasida havo oqimlari xonadagi havo bilan aralashadi, bunday oqimlar cho'ktirilgan deb ataladi.

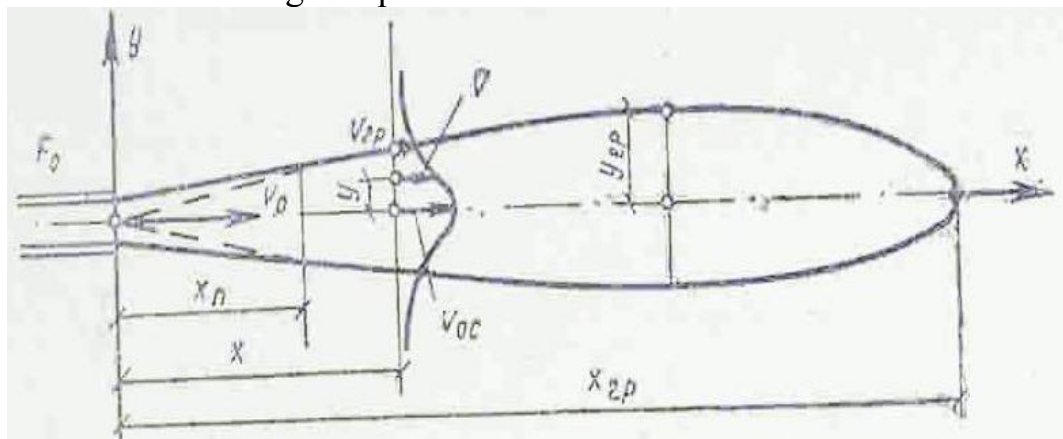
Gidrodinamik rejimiga ko'ra havo oqimlari laminar va turbulent bo'lishi mumkin. Oqib keluvchi ventilyatsion havo oqimlari har doim turbulent bo'ladi.



2- rasm. Erkin turbulent oqim

Havo oqimlari izotermik va izotermik bo'lmagan oqimlarga bo'linadi.

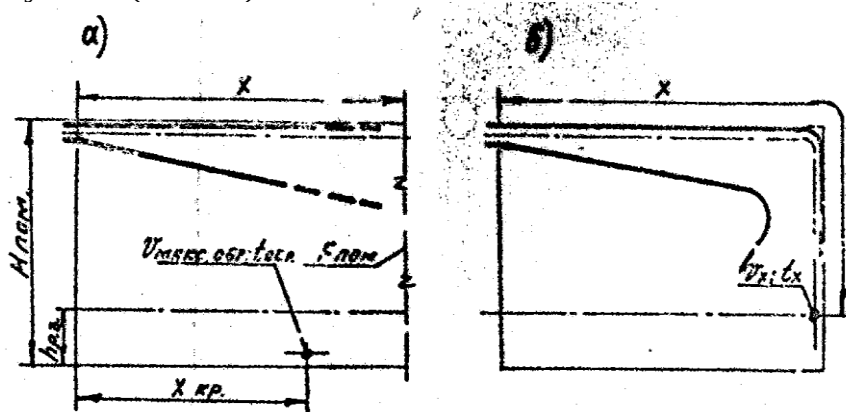
Izotermik oqimlarda butun oqim bo'ylab harorat o'zgarmas bo'lib, xonadagi havo haroratiga teng (3 – rasm). Agarda haroratlar farqi mavjud bo'lsa, bunday havo oqimlari izotermik bo'lmagan oqimlar bo'ladi. Xonalarni ventilyatsiya qilishda ko'pincha izotermik bo'lmagan oqimlar ishlatiladi.



3- rasm. Erkin izotermik oqimni sxemasi

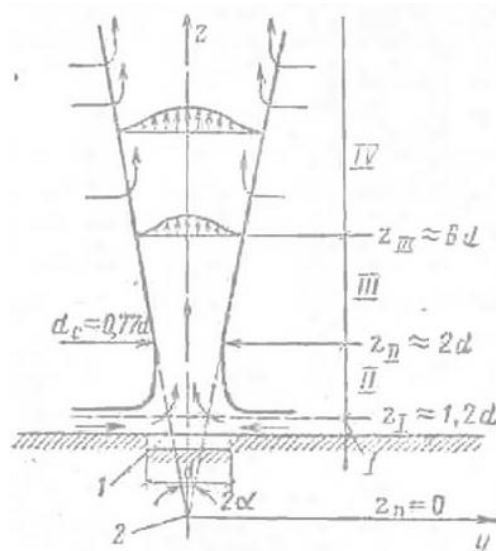
Agarda havo oqimi o'z yo'lida to'siqlarga duch kelmasa va erkin harakatda bo'lsa, bunday oqim erkin oqim deyiladi. Agarda oqim o'z yo'lida to'siq konstruksiyalari bilan qisilgan bo'lsa u holda erkin bo'lmagan yoki qisilgan oqim deyiladi.

Umumiy holda albatta xonaning to'siq konstruksiyalari oqib keluvchi ventilyatsiya havo oqimlariga ta'sir ko'rsatadilar. Lekin ma'lum sharoitlarda bu ta'sirni hisobga olmasdan turib oqib keluvchi havo oqimlarini erkin oqimlar deb ko'riladi. Havo oqimi to'siq konstruksiyasining sirtiga yaqin joylashgan tirqishdan hosil bo'lsa, (masalan shiftga) va bu sirtga parallel tarqalib unga yoyilsa bunday oqim yoyilgan deyiladi. (4-rasm)



4- rasm. Shiftga yoyilgan oqim

Texnologik jihozlar yuzasida harorat xonani haroratiga nisbatan katta bo'lsa, konvektiv oqim hosil bo'ladi. (5- rasm)



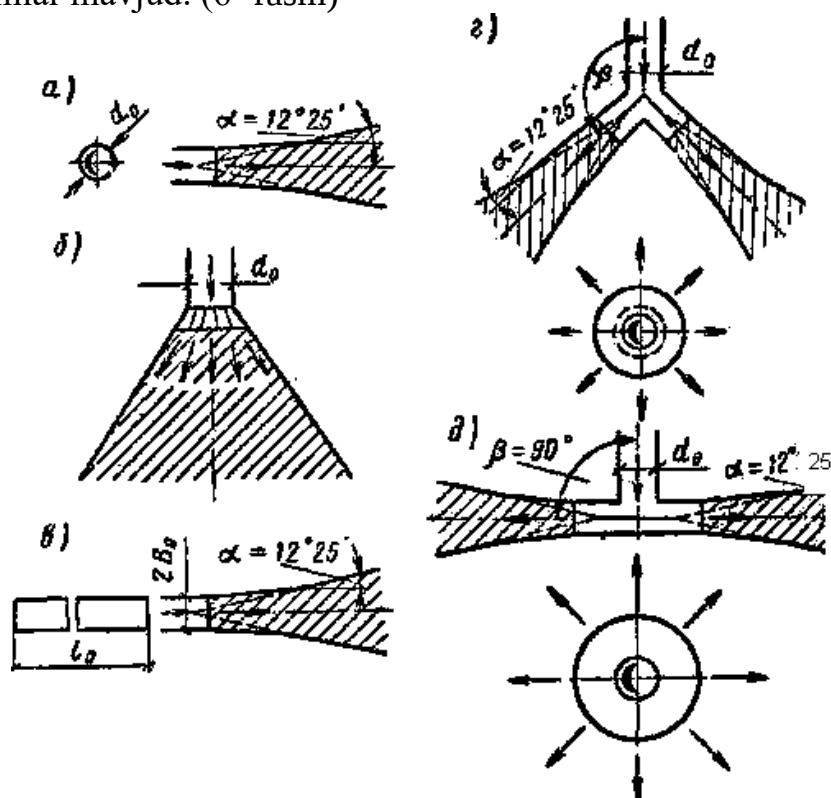
5- rasm. Erkin konvektiv oqim.

Hamma oqimlar ikki guruhga bo'linadi:

1. Tezlik vektorlari parallel bo'lgan:
2. Tezlik vektorlari orasida ma'lum burchak bor bo'lgan oqimlar.

Oqib kelish o'tkazmasini (pritochnyy nasadok) geometrik shakli oqimning shaklini va uning tarqalish qonuniyatlarini aniqlaydi.

SHakli bo'yicha ixcham (kompakt), yassi (ploskiy) va xalqasimon (kol'tsevoy) oqimlar mavjud. (6- rasm)



6- rasm. Turli shakldagi oqimlar

a- ixcham o'qiga nisbatan simmetriyali; v- konussimon; s- yassi; d) xalqasimon (to'liq konussimon); ye) to'la yelpig'ichsimon

Ixcham oqimlar havo yumaloq, kvadrat, aylana va to'g'ri burchak tirqishlardan oqib chiqayotganda paydo bo'ladi. Yumaloq tirqishlarda oqib

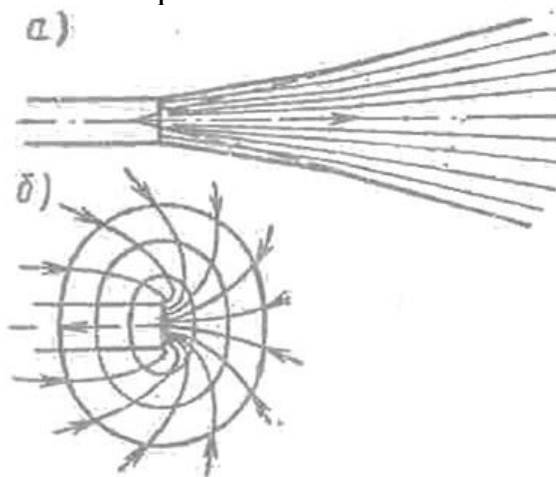
chiqayotgan oqimlar butun uzunligi bo'yicha yumaloq bo'lib, o'z o'qiga nisbatan simmetriyali bo'ladi.

Kvadrat va to'g'riburchak tirqishlardan oqib chiqayotgan oqimlar boshida o'z o'qiga nisbatan simmetriyali bo'lmaydi, keyinchalik ma'lum masofadan so'ng o'qiga simmetriyali oqim bo'lib qoladi.

Yassi oqimlar uzunligi cheksiz bo'lgan tirqishli tirqishlardan oqib chiqish natijasida hosil bo'ladi. Amalda tirqish uzunligi uning balandligidan yig'irma marta katta bo'lsa, oqim yassi oqim deb hisoblanadi, ya'ni $\ell : 2B_0 \geq 20$.

Agar havo oqimi xalqali tirqishdan oqib chiqayotganda kanal o'qiga nisbatan $\beta < 180^\circ$, bunday oqim xalqali, 135° atrofida bo'lsa-to'la konusli, va $\beta = 90^\circ$ -to'la yelpig'ichli deyiladi.

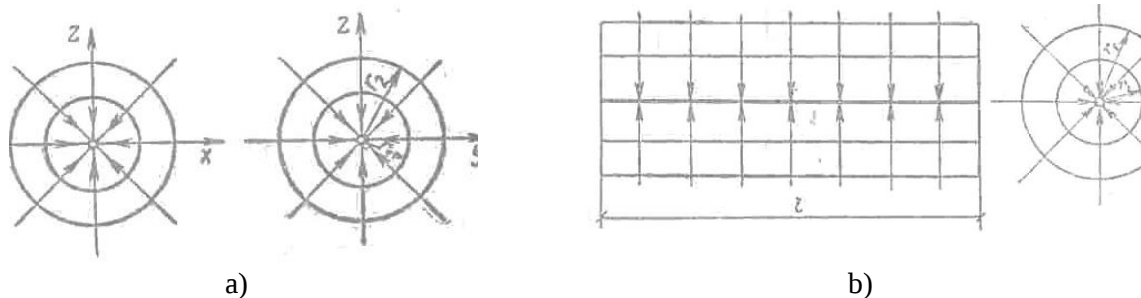
Tarqatish va so'rish tirqishlari atrofidagi havo harakatining su'rati mutlaqo bir-biridan farqlanadi (7- rasm). Agarda so'rish teshigiga havo oqimi har tomonlaridan bir xilda oqib kelsa, tarqatish teshigida u 25° burchak ostida yoyiladigan havo oqimida otilib chiqadi.



7- rasm. Havo berish (a) va havoni so'rish (b) tirqishlari atrofidagi havoni harakatlanishi

Sof nazariy nuqtaviy va chiziqli quyilish tushunchalarini ko'rib chiqaylik.

Nuqtaviy quyilishda orasida joylashgan nuqtaga «L» sarfli havo oqimi so'riladi.



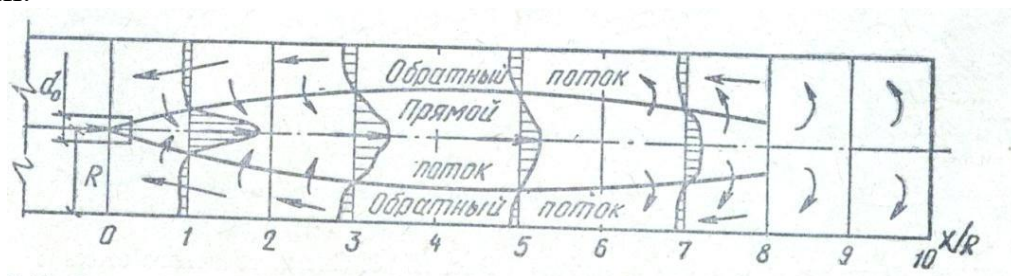
8- rasm. Nuqtaviy (a) va chiziqli (b) quyilish sxemalari

Nuqtaviy va chiziqli quyilish tushunchalari real tirqishlarda hosil bo'ladigan havoni so'rish harakatini faqat sifatli baholashni imkoniyat beradi. Eksperimental tekshirishlar so'rish tirqishlari oldidagi havo tezliklari ancha nazariya beradigan kattaliklarda farqlanishni ko'rsatadi. Haqiqiy so'rish tirqishlari oldidagi havo harakati uning geometrik shakliga va tomonlarining nisbatlariga bog'liqdir.

2-o'quv moduli: Siqilib chiquvchi oqimlar aerodinamikasi. Uzuluvchan oqimlar.

Siqilib chiquvchi oqimlar. Xonaga oqib keladigan oqim o'z yo'lida to'siq konstruksiyalari bilan qisilgan bo'ladi va ularni siqilgan oqim deyiladi. Siqilgan oqimni aerodinamikasi farqlanadi.

Keltirilgan rasmda (9-rasm) tupikka oqib keluvchi oqimni sxemasi ko'rsatilgan.



9-rasm. Tupikka oqib keluvchi oqimni sxemasi

Oqim xonaga kiringach asta sekin kengayadi. Boshida oqimni kesimi $F_{ok} < F_{xon}$ xonani kesimiga nisbatan kam. SHuning uchun xonaga kiringach, u erkin oqimga o'xshash tarqaladi. Oqimni kesimi $F_{ok} = (0,2 \div 0,25) \cdot F_{xon}$ bo'lgach erkin oqim tarqalishidan farqlanish boshlanadi – oqimni kengaishi, havo sarfi va harakat sarfi kamayadi (bu kesimni kritik kesimi deyiladi). Oqimni ko'ndalak yuzasi xonani ko'ndalang kesimini yuzasiga nisbatan 40-42% bo'lganda (ikkinchi kritik kesish) oqim o'cha boshlaydi: tezda harakat sarfi kamayadi, oqimdagi havo sarfi, ko'ndalang kesimi va o'qli tezligi ham kamayib beradi.

Siqilgan oqimlarda oqimni har xil ko'ndalang kesimlaridagi tezlikni taqsimlanishi o'xshash emas, o'rtacha tezlikni o'qdagi tezlikka nisbati o'zgarmaydi.

Izlanish natijasida V.A.Baharev va V.N.Troyanovskiy siqilgan oqimlar uchun o'lchamsiz tenglamalarni tavsiya qilishdi:

$$x_{kr} \leq 1,5\sqrt{F_{xon}}$$

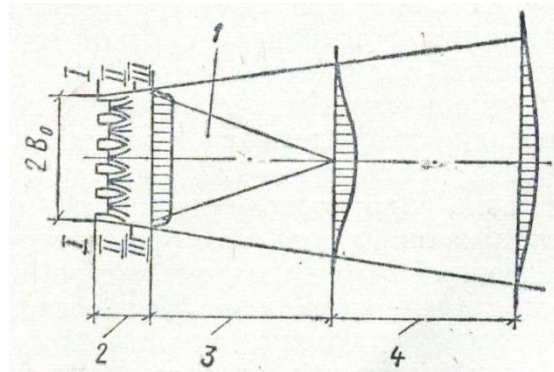
bo'lganda siqilgan oqimni erkin oqim deb qabul qilish mumkin. Siqilgan oqimni tarqalish uzunligi ham xonani ko'ndalak kesimiga bog'liq:

$$x_{maks} = (5 \dots 6)\sqrt{F_{xon}}$$

Siqilgan oqimni uzunligini uzaytirish oqimni parametrlarini o'zgartirishga bog'liq emas. Oqimni uzunligi x_{maks} o'tganda u tarqalib ketadi.

Tirqishlardan chiqayotgan oqim. Tirqishlardan chiqayotgan oqimlarni o'rganishda va izlanishda M.I.Grimitlin va boshqa olimlar hissa qo'shilgan.

Panjara bilan birikitirilgan tirqishdan o'qqa o'q chiqqan oqimni sxemasi 10 – rasmda keltirilgan.



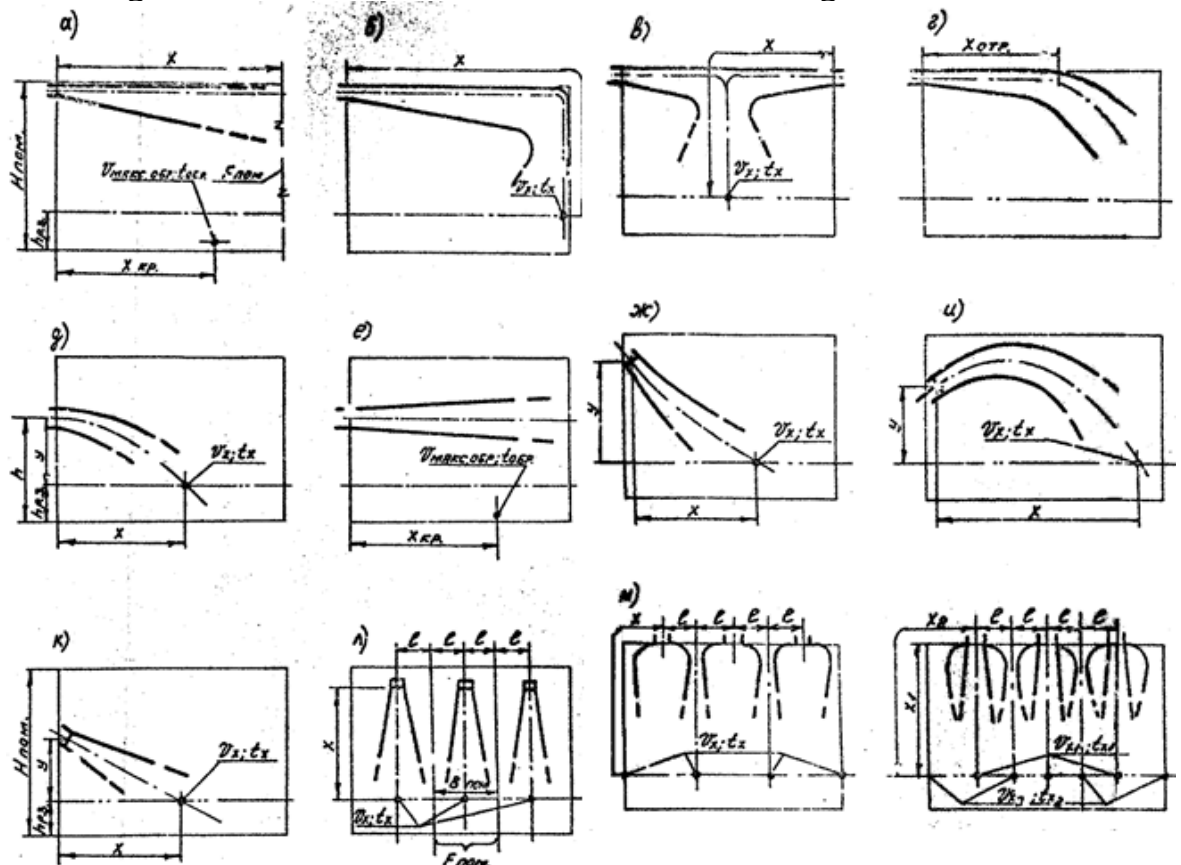
10-rasm. Panjara bilan berkitilgan tirqishdan chiqqan oqimni shakllanish va rivojlanishi

Panjaradan chiqqan ayrim oqimchalar I-I kesimda siqilgandan atrofdagi havo bilan aralashib kengaya boshlaydi II-II kesimda qo'shilishadi va III-III kesimda bitta oqimga shakllanishadi. I-I va III-III kesimlar orasidagi masofa – shakllanish uchastkasi deyiladi, undan keyin boshlang'ich uchastkasi va undan keyin asosiy uchastkasi, tezlik kamayib boradi.

Uziluvchan oqimlar. SHakllanish uchastkani boshida statik bosim pasayadi poldan pastga chunki bu yerda tezlik orta boshlaydi, demak dinamik bosim ham ortadi, uchastkani oxirida statik bosim poldan oshadi va atrofdagi havo bosimiga tenglashadi.

Kvadrat shaklidagi panjarada shakllanish uchastkani uzunligi taxminan panjarani o'lchamiga teng. SHakllangan oqimni yuzasi panjarani yuzasidan $20 \div 30\%$ dan ortiq oqimni kengashi burchagi $16-18^\circ$.

Xonalarga havoni uzatish sxemalari 11-rasmda keltirilgan.



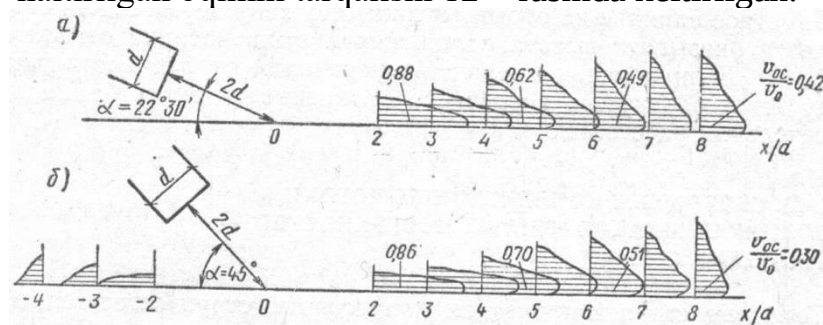
11-rasm. Xonalarga havoni uzatish sxemalari

Uziluvchi oqimlar, oqimlarni uzuluvchi zonalari.

Yuzaga yo'naltirilgan oqim sirtiga tarqaladi va yoyiladi.

Yuza bilan oqimni o'qi orasidagi burchak $\alpha = 90^\circ$ bo'lganda oqimni har tarafga tarqalishi bir tekisda bo'ladi. Burchakni $\alpha = 45^\circ$ gacha kamaysa, oqimni ko'p miqdori burilish tarafika yo'naltirilgan bo'ladi, $\alpha = 22^\circ 30'$ bo'lganda hamma oqim bir tarafga yo'naltirilgan bo'ladi.

Yuzaga yo'naltirilgan oqimni tarqalishi 12 – rasmda keltirilgan.



12 – rasm. Oqim tezligini profili

a) oqimni o'qi va yuzani orasidagi burchak $\alpha = 22^\circ 30'$ bo'lganda; b) $\alpha = 40^\circ$ bo'lganda.

Agarda burchak $\alpha = 45^\circ$ dan ortiq bo'lsa oqim sirtidan uziladi. Oqimni uziluvchanligi Arximed kuchlarni ta'siriga bog'liq. Oqimni uzilish joyi arximed, inertsiya va qovushqoqlik kuchlarni nisbatiga bog'liq.

M.F.Bromley isitilgan oqimni tarqalishni o'rganish natijasida olgan ma'lumotlar bo'yicha oqimni tirqishdan chiqish tezligi har xil bo'lganda, Reynol'ds kriteriesi 3100 dan 19000 gacha va Arximed kriteriesi 0,0023 dan 0,054 gacha bo'lganda oqimni uzulishi har xil nisbiy masofada bo'ladi.

$$A_r = g \frac{d_0}{g^2} \cdot \frac{\Delta t}{T} \text{ 0,0023 dan 0,0097 gacha bo'lganda}$$

$$\frac{x}{d_0} = 22 \dots 25 \text{ bo'lganda oqim yuzadan uzilmaydi}$$

$A_r = 0,0127 \div 0,0207$ bo'lganda oqimni uzulishi masofa $x/d_0 = 6 \dots 7$ bo'lganda o'tadi va $A_r = 0,054$ bo'lganda oqim umuman sirtga yoyilmaydi va tirqishni oldida uziladi. Bunda $Re = 3100$, demak inertsiya kuchlari ham eng kichik.

Noizotermik oqimni yuzadan uzilishiga tirqishning balandlik bo'yicha joylanishi katta ta'sir etadi.

Nazorat savollari

1. Nima ta'sirida oqimlar siqiladi?
2. Oqimlarni uzilishiga nima ta'sir etadi?
3. Erkin havo oqimlarining aerodinamikasi.
4. Qanday oqim siqiluvchi deb etiladi?
5. Tirqishlardan chiqqan oqimlar turlari?
6. Oqimlarni xonada tarqalish sxemalari?

11-mavzu: Ventilyatsiya tizimlarini aerodinamik asoslari. Havo quvurlarini aerodinamik xisoblash.

Reja:

1. Xavo quvurlarini aerodinamik xisoblash. Quvurlardagi havo xarakati paytidagi bosimlar.
2. Ishqalanishda va maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi.

1-o'quv moduli: Xavo quvurlarini aerodinamik xisoblash. Quvurlardagi havo xarakati paytidagi bosimlar.

Asosiy tushunchalar.

Havo quvurlarini aerodinamik hisoblashdan maqsad ularning o'lchamlarini kesimini hamda quvur qismlarida va butun tizimda bosim yo'qotilishini hisoblash. Bu to'g'ri masaladir. Teskari masala ham yechilishi mumkin, ya'ni berilgan havo quvurlarning o'lchamlari va bosim farqlarida havoning sarfini aniqlash.

To'g'ri masalada: berilgan kattaliklar l-havoni sarfi, m³/soat aniqlanadigan: d – diametr, mm, Δr – bosim yo'qolishi, Pa.

Teskari masala: berilgan kattaliklar d-diametr, mm, Δr-bosim yo'qolishi, Pa, aniqlanadigan: l – havoni sarfi, m³/soat

Aerodinamik hisoblashda havoning siqilishi hisobga olinmaydi. Buning sababi tizimda bosim o'zgarishi atmosfera bosimidan faqat 5%-gina tashkil qiladi. SHu sababli ortiqcha bosim tushunchasida foydalaniladi. Bunda atmosfera bosimi shartli nol deb qabul qilinadi. Atmosfera bosimidan past bosim noldan kam, ya'ni manfiy deb olinadi.

Havo quvurlarda harakatda bo'lganda ixtiyoriy kesimda statik, dinamik va to'la bosimlar mavjud bo'ladi.

Statik bosim 1 m³ havoning kurilyangan kesimdagi potentsial energiyasini aniqlaydi. Statik bosim havo quvurlarning devorlariga ta'sir etiladigan bosimga teng.

Dinamik bosim bu havo oqimining 1m³ hajmiga to'g'ri keladigan kinetik energiyasidir. Dinamik bosim quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$P_q = \frac{\rho v^2}{2} \quad (1)$$

Bu yerda v- kesimdagi havoning tezligi, m/s.

To'liq bosim statik va dinamik bosimlarning yig'indisiga teng bo'ladi:

$$R_t = r_{st} + r_d \quad (2)$$

Bosim SI tizimida pa da o'lchanadi 1Pa = 1N/m²; mkgss tizimida esa kgs/m²

Havo quvurlarini aerodinamik hisobi.

Aerodinamik hisobi yuqorida keltirilgan formulalar asosida va quyidagi ketma – ketlikda bajariladi.

1. Ventilyatsiya tizimini konstruktiv yechimiga asoslanib aksonometrik sxema chiziladi. Aksonometrik sxemada uchastkalarining nomerlari uzunligi va havo sarfi beliglanadi. Eng kichik sarfli uchastkadan boshlab uchastakalarga raqam beriladi.

2. Asosiy magistral yo'nalish tanlanadi. Asosiy magistral yo'nalish deb ketma – ket joylashgan uchastakalardan iborat uzunligi eng katta bo'lgan magistralni qabul qilinadi. Agarda magistrallarni uzunligi teng bo'lsa asosiy magistralda yuklamasi katta bo'lgan magistralni qabul qilinadi.

Tabiiy so'rma tizimlarda esa asosiy magistral yo'nalishi deb yuqori qavatdagi panjaradan eng uzoqda ketma – ket joylashgan uchastkalar qabul qilinadi.

3. Eng uzoqda joylashgan uchastkadan boshlab tarmoqlarning havo sarfini qo'shib uchastkalardagi hisobiy havo sarfini aniqlanadi.

4. Magsitralni hisobiy uchastkalarni kesim o'lchamlarini diametrlarini adabiyotlar asosida aniqlanadi. Taxminiy kesim yuzasini quyidagi formuladan qabul qilinadi:

$$F = \frac{L}{3600v_{mag}}, \text{ m}^2 \quad (3)$$

Bu yerda: l -uchastkadagi hisobiy havo sarfi, m^3/soat , v_{tav} -ventilyatsiya tizimlarni uchastkalarida tavsiya etiladigan havoning harakat tezligi, m/s .

Kesimni yuzasini taxminan aniqlash uchun tavsiya etilgan havo harakat tezligi, v_{tav} .

5. Qabul qilingan standart havo quvurini kesim yuzasini hisobga olib haqiqiy havoni harakat tezligini aniqlanadi:

$$v_{xak} = \frac{L}{3600F_{xak}}, \text{ m/c} \quad (4)$$

SHu tezlikka asoslanib 1-formuladan uchastkadagi dinamik bosim hisoblanadi.

6. Po'latli aylanma kesimli havo quvrlarga tuzilgan nomogrammalardan va jadvallardan 1 m havo quvuridagi bosim yo'qolishini aniqlanadi.

Boshqa materialli havo quvurini devorlarining g'adir-budurligi po'lat havo quvurlarini g'adir budurligiga teng emas holda, ishqalanish qarshilikni hisoblashda shu farqni hisobga oluvchi koeffitsientni β_i kiritish kerak.

Kesimi to'g'riburchakli axv o'lchamli bo'lgan havo quvurlarni hisoblashda tezlik bo'yicha ekvivalent diametr tushunchasi ishlatiladi:

$$d_v = \frac{2a \cdot e}{a + e}$$

Kesimli to'g'riburchak havo quvurlari uchun r -ni haqiqiy havo sarfini hisobga olmagan holda r -ni jadvallardan va nomogrammalardan v va d_v asosida topish lozim.

7. Uchastkalardagi mahalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi dinamik bosimga va mahalliy qarshilik koeffitsientlarini yig'indisiga bog'liq.

Mahalliy qarshiliklarni koeffitsientlarini tanlashda jadvallarda keltirilgan koeffitsientlar soni qaysi tezlikka taalluqliligiga ahamiyat berish lozim va kerak bo'lsa qaytadan hisoblanadi.

8. Tizimdagi umumiy bosim yo'qolishi magistral havo quvurlar va ventilyatsiya asbob-uskunalaridagi bosim yo'qolishini yig'indisiga teng.

$$\Delta P = \sum (R\beta_u \ell + Z)_{mag} + \Delta P_{yskyn}, \text{ Па} \quad (5)$$

Tizimdagi umumiy bosim yo'qolishini soniga ko'ra sun'iy undashga ega ventilyatsiya tizimlarida ventilyatorni talab etilgan bosimi aniqlanadi.

Hisobiy natijalar jadvalga kiritiladi

9. Eng uzoqda joylashgan tarmoqdan boshlab magistral va tarmoqdagi bosim yo'qolishni moslikligi tekshiriladi

Ventilyatsiya tizimida havo bosimini dinamikasi.

Statik, dinamik va to'liq bosimlar

Havo quvurlarda harakatda bo'lganda ixtiyoriy kesimda statik, dinamik va to'la bosimlar mavjud bo'ladi.

Statik bosim 1m^3 havoning ko'rilishgan kesimdagi potentsial energiyasini aniqlaydi. Statik bosim havo quvurlarining devorlariga ta'sir etiladigan bosimga teng.

Dinamik bosim bu havo oqimining 1m^3 hajmiga to'g'ri keladigan kinetik energiyasidir. Dinamik bosim quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P_d = \frac{\rho v^2}{2}, \text{ Pa} \quad (6)$$

bu yerda: v -kesimdagi havoni harakat tezligi, m/s

ρ - havoni zichligi, kg/m^3

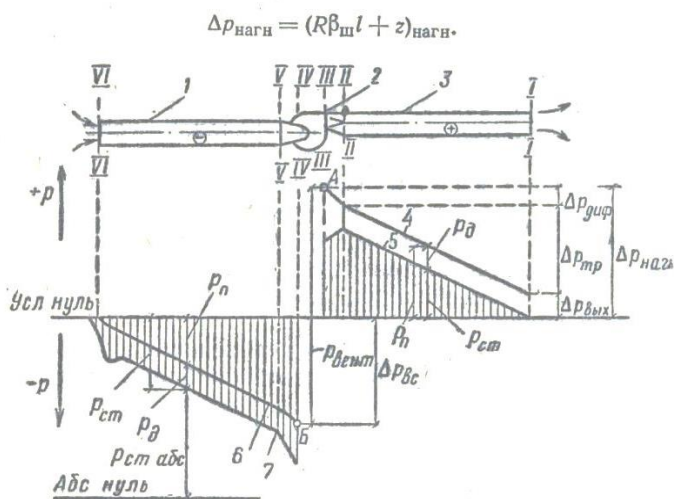
To'liq bosim statik va dinamik bosimlarning yig'indisiga teng bo'ladi

$$R_t = R_{st} + P_d \quad (7)$$

1. Havoning mexanik tizimlaridagi bosim dinamikasi

Ventilyatsiya tizimida bosimni taqsimlanishi sinash, sozlash, ayrim uchastkalarda havo sarfini bilish uchun kerak.

Mexanik ventilyatsiya tizimida bosimni taqsimlanishi 1-rasmda keltirilgan. I-I kesimda statik bosim polga teng $R_{stI}=0$. Bunda to'liq bosim dinamik teng $R_{mI}=P_{dI}$. II-II kesimda statik bosim $R_{stII}>0$ (demak II-II va I-I kesimlar orasidagi ishqalanish qarshilikda yo'qilgan bosimga teng). Havo quvurini kesimi o'zgarmasa statik bosimni chizig'i to'g'ri bo'ladi. To'la bosimni chizig'i ham to'g'ri, statik bosim chizig'iga parallel'. Bu chiziqlarni orasidagi vertikal' yo'nalishdagi masofa dinamik bosimi R_{dI} .



1-rasm. Ventilyatsiyasi tizimida bosim taqsimlanish sxemasi

1-so'rin havo quvuri; 2-ventilyator; 3-havo uzatuvchi quvur; 4-havo uzatuvchi tarafidagi to'liq bosimni chizig'i; 5-o'sha yerdagi statik bosimni chizig'i; 6-so'rish tarafidagi to'liq bosimni chizig'i; 7-o'sha yerdagi statik bosim chizig'i; I-IV – kesimlarni, nomeri (qolgan belgila tekstda berilgan). II-II va III-III kesimlarni orasidagi diffuzorda oqimni tezligi o'zgaradi. Dinamik bosim kamayadi. SHuning uchun statik bosim o'zgaradi va ko'payishi ham mumkin ($R_{stI} > R_{stIII}$) rasmda ko'rsatilga. III-III kesimdagi ventilyator tufayli yaratilgan to'liq bosim ishqalanish

ΔR_{ish} va mahalliy qarshiliklarda ΔR_{max} (diffuzorda, chiqishda) sarflanadi. Havo uzatish tarafidagi umumiy bosim teng:

$$\Delta P_{y3} = (R\beta_u l + Z)y_3 \quad (8)$$

bu yerda: R -1m havo quvurdagi bosim yo'qolishi, Pa/m; l – quvur uzunligi, m; β - havo quvurlarini ichki devorlarining yuzasini g'adir budirligini hisobga oluvchi koeffitsient; Z -mahalliy qarshiliklardagi bosim yo'qolishi, Pa.

So'rish tarafidagi havo quvurni tashqarasidagi statik bosim nolga teng. So'rish tirqishni yaqinligida havo oqimi kinetik energiyaga ega.

Havo quvuriga kirishda oqimni tezligi kuchayadi, demak kinetik energiya ham ko'payadi. Demak energiya saqlanish qonuni asosida oqimni potentsial energiyasi pasayadi. So'rish tarafidagi ixtiyoriy kesimidagi bosim yo'qolishini hisobga olganda:

$$R_{st}=0 - R_d - \Delta R_{yo'q} \quad (9)$$

So'rish havo quvurida ham havo uzatishi tarafidaga to'liq bosim havo quvurni boshidagi bosimni va shu kesimgacha bo'lgan bosim yo'qolishini farqiga teng.

$$R_t=0 - \Delta R_{yo'q} \quad (10)$$

Keltirilgan formuladan so'rish tarafidagi kesimlaridagi statik R_{st} va to'liq R_t bosimlar noldan past. Absolyut bosimga ko'ra statik bosim to'liq bosimdan katta.

Statik bosim chizig'i to'liq bosimni chiziqdan pastroq ketadi. Havo quvuriga kirishda o'rama zona paydo bo'ladi, oqim siqiladi shu tufayli VI-VI kesimdan keyin statik bosim chizig'i to'satdan pasayadi. V-Vva IV-IV kesimlar orasida sxemada kenfuzor burilish bilan ko'rsatilgan shu kesimlarni orasidagi statik bosimni chizig'i pasayishi konfuzorda oqimni tezlikishi ko'payishi va hamda bosim yo'qolishiga bog'liq. 1-rasmda statik bosim epyuralar ketiklangan.

Havo quvurlar tizimida eng past to'liq bosim nuqta B-da kuzatiladi. U so'rish tarafidagi bosim yo'qolishiga teng.

Ventilyator bosimni farqini yaratib beradi. U to'liq bosimni maksimum va minimumini farqi ($R_{TA}-R_{TB}$), 1 m³ havoni energiyasini R_{vent} ga ko'paytiradi

$$R_{vent}=\Delta R_{so'r}+\Delta R_{uz} \quad (11)$$

So'rish havo quvurdagi bosim epyuralarini professor P.N.Kamenev absolyut noldan qurilishni taklif etgan. Bunda R_{stabs} va R_{tabs} chiziqlarni chizilishi huddi havo uzatishdigha bo'ladi.

Havoning tabiiy tizimlardagi bosim dinamikasi. Bu tizimlarni o'ziga xoslikligi – havo kanallarni binoda vertikal yo'nalishda joylanishi, kichik bosim, demak kichik tezlik. Tabiiy tizimlarni ishlashi binolarni konstruktiv yechimiga, tashqi va ichki havoni zichligini farqiga, shamolni yo'nalishiga va tezligiga bog'liq.

Lekin ventilyatsiya tizilikni ayrim elementlarni konstruktiv o'lchamlarini tanlashda (kannalar va shaxtalarni kesimlarini, panjaralarni yuzasini) binoni ventilyatsiyani ishlashiga ta'siri yo'q shart bo'yicha hisobotni bajarish yetarli.

Oddiy holat – balandligi N_k vertikal kanal iliq havo bilan to'ldirilgan t_v , va past qismi berk. Kanalni tashqarisidagi havo harorati t_n .

Faraz qilamiz – kanalni tepasida tashqi va ichki bosimlarni farqi R_a ga teng (bu shartni bajarish uchun kanalni tepa qismida kichkina teshik qoldirish yetarli).

Bunda Paskal konuni asosida absolyut bosim qanday balandlikni qaramasa (kanalni tepasidan h -masofada) teng bo'ladi:

$$\text{tashqarida } R_{st_t} = R_a + h\rho_t g \quad (12)$$

$$\text{ichkarida } R_{st_i} = R_a + h\rho_u g \quad (13)$$

Absolyut bosimni taqsimlanishi kanalni ichida (1-chiziq) uni tashqisida (2-chiziq) rasmda (2-rasm, a) ko'rsatilgan.

"Kanal-atrofdagi havo" tizimda taxminiy ortiqcha bosimdan foydalanish mumkin, ya'ni ixtiyoriy balandlikda kanalni ichidagi aerostatik bosimni nolga teng deb taxmin qilinadi.

Kanalni tashqarisadigi bosimlarni epyurali uch burchak shaklida bo'ladi. Uch burchakni asosi deb kanaldagi havoni harakatini aniqlaydigan bosim qabul qilinadi:

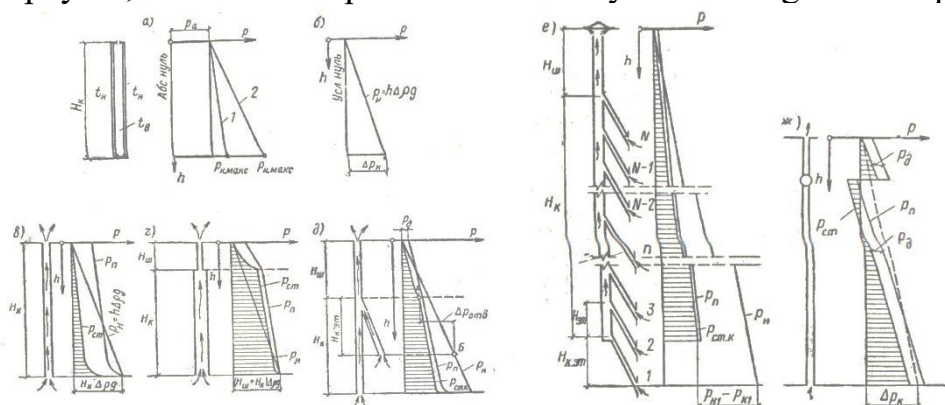
$$\Delta R_k = N_k \Delta \rho g \quad (14)$$

Kanaldagi havoni harakat qilinishdagi bosim yo'qolishi kirishdagi, chiqishdagi va ishqalanishga sarf qilingan bosimlarni yig'indisidan iborat (2-rasm, a). To'liq va statik bosimlarni taqsimlanishi (2-rasm, v) da ko'rsatilgan (taxminiy pol nisbatan ortiqcha bosim). Dinamik bosim R_g to'liq va statik bosimlarni farqiga teng statik bosim (epyurasi shtrixlangan) kanalni uzunligi bo'yicha kanalni tashqarisidagi R_t kam. Ayrim vaqtda kanallarda $R_{st} > P_{tash}$ zonalar paydo bo'ladi. Masalan, kanalda jorashidan oldin (2-rasm, g) ayrim vaqtda statik bosim R_{tash} dan yuqori bo'lishi mumkin. Bunda kanaldagi zig bo'lmagan tirqishlardan termoslangan havo chiqadi.

Agarda ventilyatsion kanalga ikkita va undan ko'p tarmoqlar ulansa (2-rasm, d,e) ularni ulanish joyini balandrok olinishi lozim (bitta, ikkita etajga va undan ko'p).

Agarda tarmoqlarni ulanishi A nuqtani balandligida bo'lsa B nuqtani balandligini o'rniga ulansa ΔR_{otv} bosim ko'payadi, (2-rasm, d), demak kanalni qarshiligi va barqarorligi ham oshadi.

2-rasm. d, ye da statik bosimni epyurasi shtrixlangan. To'liq bosim balandlik bo'yicha kamayadi chiqadigan joydagi bosim esa kesimni o'zgarmaslikda balandlik bo'yicha ko'payadi, sababi tarmoqni ulanishidan keyin kanaldagi sarf ko'payadi.



2 - rasm. Vertikal kanali ventilyatsiya tizimlarida bosimni taqsimlanish sxemalari

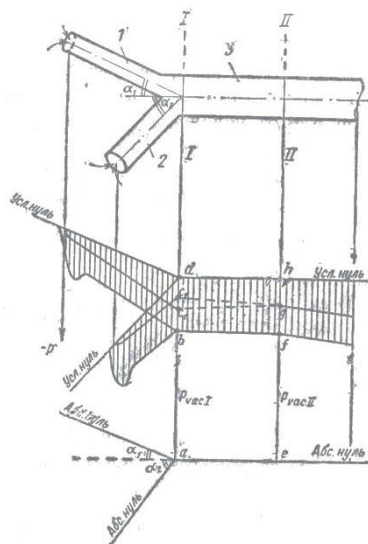
a-kanallardagi absolyut aerostatik bosimlarni epyuralari; 1 - kanalni ichida, 2-kanalni tashqida; b-o'sha kanaldagi ortiqcha bosimni epyurasi; v-kanalni ichida havo harakat qilganda ortiqcha bosimni epyurasi; g-shaxtada va unga ulangan "keng

kanal'dagi ortiqcha bosimni epyurasi; d-termoqli shaxtada va kanalda ortiqcha bosim epyurasi; ye- ko'p qavatli binoni tabiiy ventilyatsiya tizimidagi ortiqcha bosim epyurasi; j-su'niy ventilyatsiya tizimidagi ortiqcha bosim epyurasi; R_{st} , $R_{to'l}$ – shaxta va kanalni ichidagi tegishli statik va to'liq bosimlarni chiziqlari; R_{tashq} – shaxta va kanalni tashqidagi statik bosimni chizig'i.

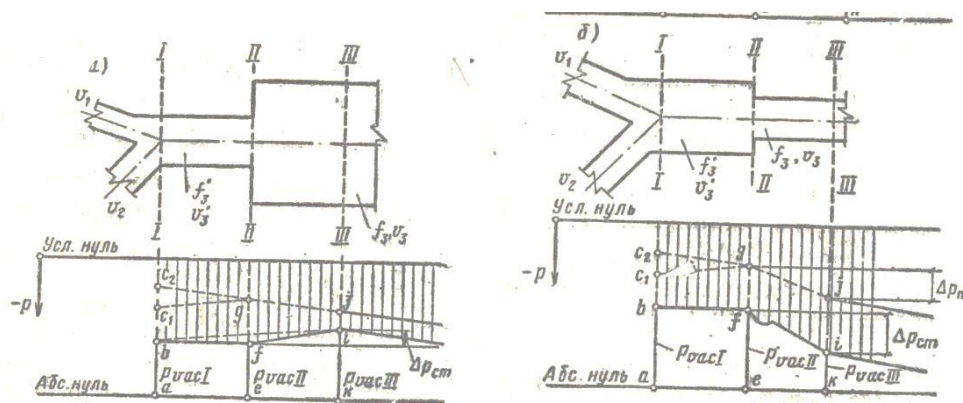
Havo oqimlarni epyurasi. So'rish tizimlarini aerodinamik, hisobotini bajarilishida eng qiyin troyniklarni mahalliy qarshilik koeffitsientini aniqlash. Mahalliy qarshiliklarni koeffitsientlarini aniqlaydigan formulalar juda murakkab, jadvallarda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanishda interpolyatsiya natijasida ko'p hatoga qo'yilishi mumkin. Hisobotni EHMda bajarilsa ham troyniklarni mahalliy qarshilik koeffitsientini aniqlanishi umumiy hisobot chizib yuboradi, ayniqsa troyniklarni soni ko'p bo'lganda.

So'rish tizimini hisoblash uchun bir usul bor. U bo'yicha troyniklarni mahalliy qarshilik koeffitsientlarini aniqlamasdan ham hisobotni bajarish mumkin. Bu usulni muallifi prof. P.N.Kamenev. Troyniklarda bosim yo'qolinishi to'liq energiya bo'yicha emas, oqimni potentsial energiyasini satqini o'zgarish bo'yicha hisoblash kerak. Bu ancha hisobotni yengillashtiradi.

Bosim taqsimlanish sxemalar 3 va 4 – rasmlarda keltirilgan.



3-rasm. So'rish tizimdagi troynikda bosim taqsimlanish sxemasi
1-o'tish uchastkasi; 2-tarmoq; 3-yig'ma uchastok; I-II kesimlar nomeri



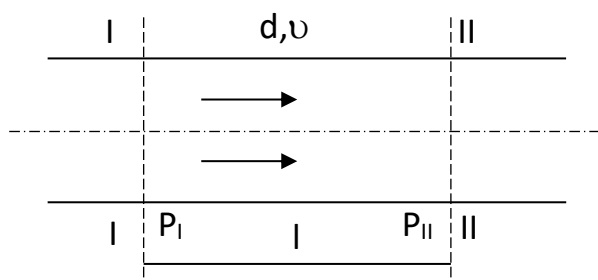
4-rasm. So'rish troyniklardagi bosim taqsimlanish sxemalari

a- $v_3 < v'_3$ da; b - $v_3 > v'_3$ da: I, II, III-kesimlarni nomeri; v_1, v_2, v_3 – havoni harakat tezligi o'tish uchastkada, tarmoqda va yig'ma uchastkada; v'_3 – aralashgandan keyin havoni optimal tezligi (oqimlarni aralash natijasida minimal bosim yo'qolishi bo'lgan tezlik); f_3, f'_3 – yig'ma uchastkali tegishli haqiqiy va optimal kesimlari.

2-o'quv moduli: Ishqalanishda va maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi.

Ishqalanishga bosim yo'qolishi

Havo quvurining 1-1 va 2-2 kesimlar orasidagi bosim yo'qolishini ko'rib chiqaylik



kesimlar orasidagi masofa l-ga teng bo'lsin, m, kesim yuzasi -f, m², perimetr p, m, va havo sarfi l, m³/soat ga teng bo'lsin.

1-1 kesimda statik bosim p_i , ii-ii-kesimda esa $p_{ii} < p_i$.

Kesimlar orasidagi havo hajmiga $(p_i - p_{ii}) f$, kuch ta'sir qiladi. Bu kuch ishqalanishga sarflanadi, ya'ni:

$$(p_i - p_{ii}) \cdot f = \tau_0 l p \quad (15)$$

Bu yerdan

$$\tau_0 = \frac{(P_I - P_{II}) f}{\ell II} \quad (16)$$

Bu yerda τ_0 -urunma kuchlanish (kasatel'noe napryajenie).

Urunma kuch dinamik bosimga to'g'ri proporsional bo'ladi:

$$\tau_0 = \psi \frac{\rho v^2}{2} \quad (17)$$

Bu yerda ψ – Veysbax formulasidagi ishqalanish koeffitsienti.

Yuqoridagi formulalardan bosim yo'qolishini aniqlaymiz:

$$\Delta P_u = P_I - P_{II} = \Psi \frac{\ell II}{f} \frac{\rho v^2}{2} \quad (18)$$

Yoki yumaloq havo quvurlari uchun $f/p = d/4$

$$\Delta P_u = \lambda_u \frac{\ell}{d} \frac{\rho v^2}{2} \quad (19)$$

Bu Darsi formulasi bo'lib, unda $\lambda_i = 4\psi$ – ishqalanish koeffitsienti deyiladi.

Ixtiyoriy kesimga ega bo'lgan havo quvurlari uchun:

$$\Delta P_u = \lambda_u \frac{\ell II}{4f} \frac{\rho v^2}{2} \quad (20)$$

bu yerda

$$\lambda_u = f(\text{Re}, \frac{K}{d}) = 0,11 \left(\frac{68}{\text{Re}} + \frac{K}{d} \right)^{0,25} \quad (21)$$

Muhandislik hisoblarda l uzunlikdagi havo quvurlarda bosim yo'qolishi quyidagi ifodadan aniqlash qabul qilingan.

$$\Delta P_u = R\ell \quad (22)$$

bu yerda

$r-1$ m havo quvuridagi bosim yo'qolishi, Pa/m; l -quvur uzunligi, m; r -kattaligi uchun maxsus jadvallar va nomogrammlar mavjud.

Kesimi to'g'riburchakli bo'lgan havo quvurlarni hisoblashda ekvivalent diametr tushunchasidan foydalaniladi. Ekvivalent diametrda aylanali va to'g'riburchakli havo quvurlarda bosim yo'qolishi bir xil bo'ladi.

Loyihalash tajribasida uch xil ekvivalent diametrlardan foydalaniladi:

1. Tezlik bo'yicha ekvivalent diametr – d_v
2. Sarf bo'yicha – d_l
3. Kesim yuzasi bo'yicha – d_f

Tezlik bo'yicha ekvivalent diametr quyidagi formulalardan aniqlanadi.

$$\Delta P_{u_T} = \lambda_u \frac{\ell 2(a+b)}{4ab} \frac{\rho v^2}{2} \quad (23)$$

$$\Delta P_{u_{\text{yo}}} = \lambda_u \frac{\ell}{d_v} \frac{\rho v^2}{2} \quad (24)$$

$$\Delta P_{u_T} = \Delta P_{u_{\text{yo}}} \rightarrow d_v = \frac{2ab}{a+b} \quad (25)$$

$$d_v = \frac{2ab}{a+b}$$

Sarf bo'yicha ekvivalent diametr quyidagi formulalardan aniqlanadi.

$$\Delta P_{u_T} = \lambda_u \frac{\ell 2(a+b)}{4ab} \frac{\rho L^2}{(ab)^2 2} \quad (26)$$

$$\Delta P_{u_{\text{yo}}} = \lambda_u \frac{\ell}{d_L} \frac{\rho L^2}{(\pi d_L^2 / 4)^2 2} \quad (27)$$

$$\Delta P_{u_T} = \Delta P_{u_{\text{yo}}} \quad (28)$$

$$d_L^5 = \frac{32a^3b^3}{\pi^2(a+b)} = 1,265 \sqrt[5]{\frac{a^3b^3}{a+b}} \quad (29)$$

Kesim yuzasi bo'yicha ekvivalent diametr quyidagi ifodalardan aniqlanadi.

$$a \times b = \frac{\pi d_f^2}{4} \quad (30)$$

$$d_f = 2\sqrt{\frac{ab}{\pi}} \quad (31)$$

Mahalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi

Harakat bo'lgan havo oqimi yo'lanishni o'zgartirilsa, burilsa, bo'linsa yoki birlashsa, havo quvurlarining kesimi o'zgarsa (diffuzorda kengaysa, yoki konfuzorda kamaysa), drossel', diafragma, shiberlarda rostlansa bosim yo'qolishi kuzatiladi.

Bunday hollarda havo tezlik maydonlari o'zgaradi, o'ramalar paydo bo'ladi, oqim energiya sarflanadi va bosim yo'qoladi.

Mahalliy qarshiliklardagi bosim yo'qolishi dinamik bosimga to'g'ri proportsionaldir.

$$\Delta P_{MK} = \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (32)$$

Bu yerda: ζ -maxaliy qarshilik ko'effitsienti deb nomlanadi.

Havo quvurining uchastkasidagi bosim yo'qolishi quyidagi ifodadan topiladi

$$Z = \sum \zeta P_q = \sum \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (33)$$

Bu yerda: $\sum \zeta$ - uchastkadagi mahalliy qarshiliklarni ko'effitsientlarini yig'indisi.

Umumiy bosim yo'qolishi quyidagi formuladan topiladi

$$\Delta P_{uch} = Rl + Z \quad (34) \text{ yoki}$$

$$\Delta P_{uch} = R\beta_{ul} + Z \quad (35)$$

Bu yerda β_u – havo quvurlarini devorlarining g'adir – budirligini hisobga oluvchi ko'effitsient.

Nazorat savollari

1. Ventilyatsiya tizimlarida bosimni dinamikasini o'rganish nimaga kerak?
2. Tabiiy va su'niy ventilyatsiya tizimlardagi bosim taqsimlanishi farqi nimadan iborat?
3. So'rish va uzatish tizimlarida bosimni o'zgarishi qanday o'tadi?
4. Statik bosim chizig'i va to'liq bosim chizig'i qanday o'tkaziladi?
5. Tik quvurli tabiiy tizimdagi bosim epyurasi qanday bo'ladi?
6. So'rish troyniklardagi bosim taqsimlanish sxemalari?
7. Havo quvurlarining aerodinamik hisobi qanday bajariladi?

12-mavzu: Havoni isitish qurilmalari (kaloriferlar)

Reja:

1. Kaloriferlarni tuzilishi va tasnifi.
2. Kaloriferlarni hisoblash.

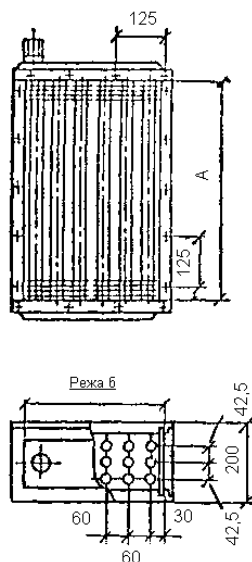
1-o'quv moduli: Kaloriferlarni tuzilishi va tasnifi.

Havoni isitish uskunalari. Havoni qizdirish uchun havo isitgichlari, ya'ni kaloriferlar ishlatiladi. Issiqlik tashuvchisini turiga qarab kaloriferlar, olovli, suvli, bug'li va elektrli bo'lishi mumkin.

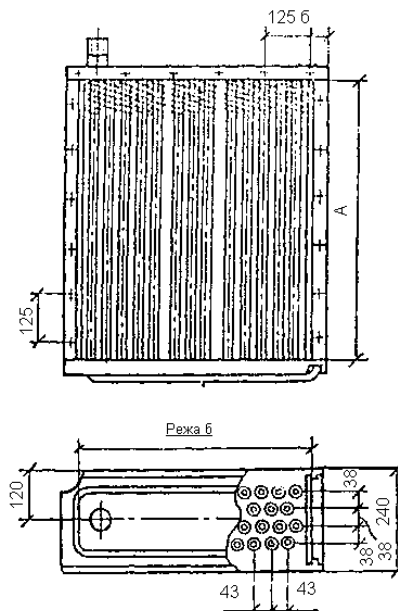
Xozirgi paytda suvli va bug'li kaloriferlar eng keng tarqalgan. Ular silliq quvurli va qovurg'ali bo'lishi mumkin. Qovurg'ali kaloriferlar plastinkali va spiralli bo'ladi (1, 2-rasm).

Issiqlik tashuvchining yo'nalishiga qarab kaloriferlar bir yo'lli va ko'p yo'lli bo'ladi.

Havo yo'nalishiga qarab kaloriferlar parallel va ketma-ket o'rnatilishi mumkin.



1-расм. Бир йўналишли



2-расм. Бир йўналишли

пластинкали калорифер niqdor **спиралсимон ўралган калорифер** ishlatiladi. Bunda ketma-ket oʻrnatilish kam miqdordagi havoni katta temperatura farqiga isitish uchun ishlatiladi.

Kaloriferlar turlari

Plastinkali.

Bir yoʻnalishli-KFS, KFB, KVB, KZPP, K4PP, STD 3009V, KSK3, KSK4 (1-rasm).

Koʻp yoʻnalishli-KMS, KMB, K3VP, K4VP, KVS, KVB, STD 3010G.

Spiralsimon oʻralgan kaloriferlar-KFSO, KFBO (2-rasm)..

Elektr kaloriferlari-STD havoning sarfi 10, 20, 40 ming m³/c. Elektr quvvati 12,50,150 va 200 kVt.

Eng zamonaviy kaloriferlar-KSK3, KSK4

Zamonaviy chet el qurilmalarida, xususan maʼruzadagi rasmlarda keltirilgan York firmasining qurilmalarida, mis quvurli qovurgʻalari alyuminiydan boʻlgan kaloriferlar ishlatiladi.

Kaloriferlarning texnik koʻrsatmalari adabiyotlarda keltirilgan.

2-oʻquv moduli: Kaloriferlarni hisoblash.

Kaloriferlar xisobi

Kaloriferlar xisobi quydagi ketma-ketlikda bajariladi.

Havo qizdirishga sarflangan issiqlik miqdori aniqlanadi

$$Q = 0,278 G s (t_k - t_0), \quad Vt \quad (1)$$

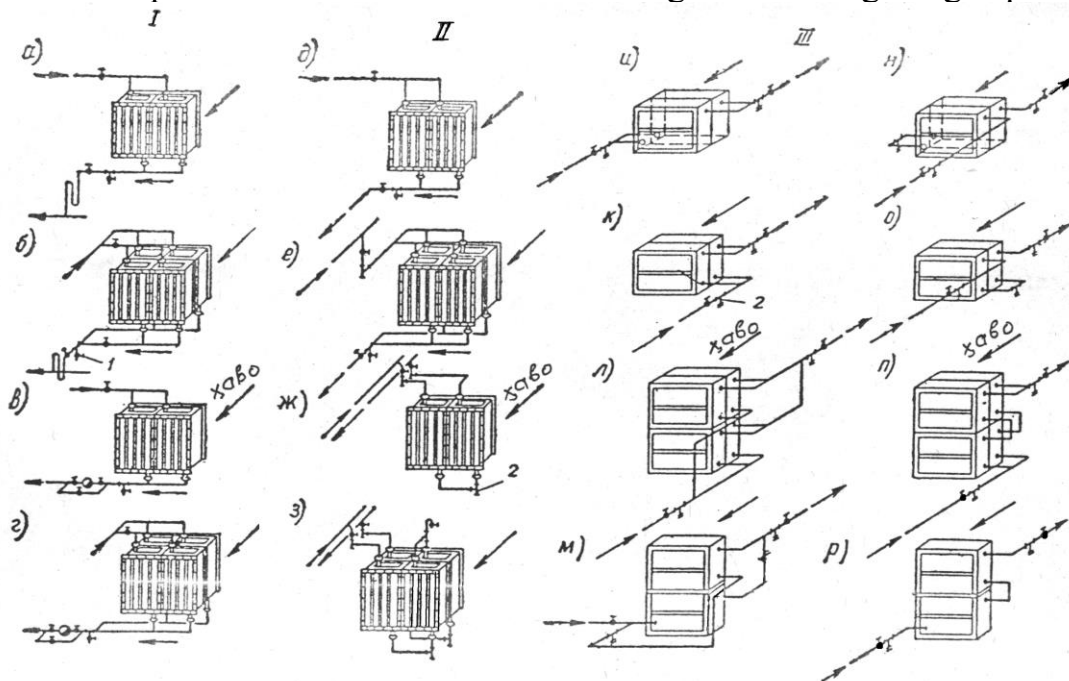
bu yerda G - havoning massa sarfi, kg/soat; $c=1$ kJ/(kg•K) havoning issiqlik sigʻimi; t_k, t_0 - mos ravishda havoni kaloriferdan oldingi va keyingi haroratlari, °S.

Kaloriferlar yuzasi quyidagi formula yordamida topiladi

$$F_k = \frac{(1,1 \div 1,2) Q}{K(t_{yp.UT} - t_{yp.X})} \quad (2)$$

bu yerda; K -kaloriferning issiqlik uzatish koeffitsienti, $\text{Wt}/(\text{m}^2\text{K})$; $t_{o'rut}$ -issiqlik tashuvchisining o'rtacha harorati, $^{\circ}\text{S}$; $t_{o'rx}$ -isitiladigan havoning o'rtacha harorati, $^{\circ}\text{S}$; 1,1÷1,2 - zaxira koeffitsienti.

Issiqlik uzatish koeffitsienti K havoning massa sarfiga bog'liqdir.



3-rasm. Kaloriferning quvurlar bilan ulanish chizmalari

I. bug'li; II. bir yo'nalishli suvli: a) va b) $r < 0,3 \text{ MPa}$ bo'lganda; v) va g) $r > 0,3 \text{ MPa}$ bo'lganda; d) va e) quvurlarga parallel ulanish; j) va z) quvurlarga ketma-ket ulanish; III. ko'p yo'nalishli suvli i), k), l) va m) quvurlarga parallel ulanish; n), o), p), va r) quvurlarga ketma-ket ulanish

Bug' uchun

$$K = A (\nu\rho)^n \quad (3)$$

Suv uchun

$$K = A_1 (\nu\rho)^{n_1} \omega^m \quad (4)$$

bu yerda

$$\nu\rho = \frac{G}{3600 f} \quad \text{kg}/(\text{s}\cdot\text{m}^2) \quad (5)$$

f -kaloriferning havo o'tadigan kesimining yuzasi, m^2

A, A_1, n, n_1, m -kalorifer tuzilishiga bog'liq bo'lgan kattaliklar.

Kalorifer quvurlardagi suvning tezligi

$$\omega = \frac{Q}{3600 \rho_c c_c f_{Tp} (t_u - t_c)} \quad \text{m/s} \quad (6)$$

Kalorifer qarshiligi formula yordamida topiladi.

$$P = B (\nu\rho)^z, \text{ Pa} \quad (7)$$

bu yerda B va Z -kalorifer tuzilishiga bog'liq bo'lgan kattaliklar.

Ketma-ket o'rnatilgan kaloriferlarning umumiy qarshiligi

$$\Delta P = P_m, \quad Pa \quad (8)$$

bu yerda m -ketma-ket joylashgan kaloriferlarning soni.

Hisob kaloriferini qizdirish quvvati tekshirish bilan yakunlanadi, ya'ni

$$Q_k = F_k K(t_{yp_{ut}} - t_{yp_x}) \quad (9)$$

Kaloriferlar tanlanganda yuzasi bo'yicha bo'lgan zapas 15-20% ni, havo oqimiga qarshilik bo'yicha-10% va suv harakatiga qarshiligi -20% tashkil qilish lozim.

Keltirilgan ifodalar asosida turli xil kaloriferlarni komp'yuterlarda hisoblash uchun maxsus dasturlar tuzilgan.

Nazorat savollari:

1. Ventilyatsiya tizimida kaloriferlarni vazifasi?
2. Kaloriferlarni tasnifi?
3. Kaloriferlarni turlari?
4. Suvni kaloriferlarni quvurlar bilan ulanish sxemalari?
5. Bug'li kaloriferlarni quvurlar bilan ulanish sxemalari?
6. Kaloriferlarni hisoblash?

13-mavzu: Xavoni xarakatga keltirish uchun ishlatiladigan ventilyatorlar va ularning tasnifi.

Reja:

1. Ventilyatorlarni xisoblash va tanlash.
2. Ventilyatsion qurilmalarning tebranish izolyatsiyasi.
3. Shovqin so'ndirgich qurilmalari va ularni hisoblash va tanlash.

1-o'quv moduli: Ventilyatorlarni xisoblash va tanlash

Ventilyatorlar haqida umumiy tushunchalar

Ventilyator - xonalarni shamollatish, aeroaralashmalarni quvurlardan uzatishda havo yoki boshqa gazlarni haydash uchun ortiqcha bosim hosil qiladigan qurilma hisoblanib. Quvvatiga qarab, V_t dan (ro'zg'or ventilyatori) kVt ning minglab ulushigacha bo'lgan (sanoat ventilyatori) tuzilishi bo'yicha va ishlash tarziga ko'ra, havo oqimi markazdan qochma va o'q ventilyatorlarga bo'lib o'rganiladi

Ventilyatorlar asosiy turi ikki xil bo'ladi:

1. markazdan qochma ventilyatorlar. (1-rasm).
2. O'rnatilishiga qarab tomga o'rnatilgan radial va o'qli ventilyatorlar ham bo'ladi.

Markazdan qochma ventilyatorlar gazni nisbatan katta bosimlarda uzatib berish uchun ishlatiladi

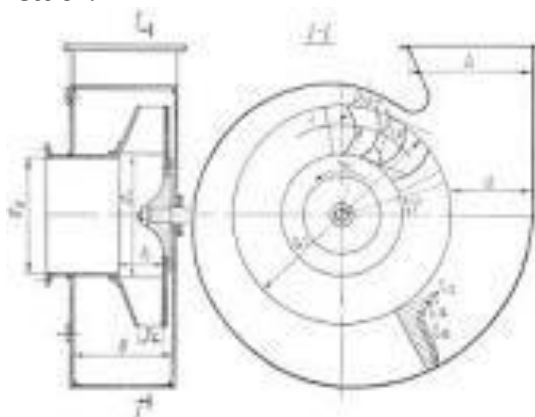
O'qiy ventilyatorlar esa kichik bosimlarda, lekin ko'p miqdordagi gazni xaydash uchun ishlatiladi.

Bosimning kattaligiga karab ventilyatorlar uch gruppaga bo'linadi.

- **Past bosimli** - 100 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladigan;
- **O'rta bosimli** - bosimi 100-300 mm suv ust.ga teng;

- **Yuqori bosimli** - bosimi 300-1500 mm suv ust.ga teng.

Markazdan qochma ventilyatorlarning asosiy qismi spiralsimon tashqi qobiq ichiga joylashtirilgan ish parraklari bor g'ildirakdir. Markazdan qochma ventilyatorlar markazdan qochma nasoslar printsipida ishlaydi. Ish g'ildiragi aylananda ventilyatorning ish bo'shligidagi xavo yoki gaz g'ildirak bilan birga aylanadi va markazdan kochuvchi kuch ta'sirida g'ildirakning chekkalariga xaydaladi. Gaz g'ildirak parraklaridan spiralsimon kameraga va undan xaydash truboprovodiga utadi. Gaz g'ildirak parraklaridan utkanida g'ildirakning markaziy qismida siyraklashgan bosim vujudga keladi, va gazning yangi portsiyasi atmosfera bosimi ta'siri ostida ventilyator korpusidagi so'rish teshigi orqali o'tib, parrakli g'ildirakning markaziy qismiga kiradi. So'ngra gaz g'ildirak parraklariga uriladi, buriladi va protsess davom etadi.



1-rasm. Markazdan qochma ventilyatorlar ko'rinishi



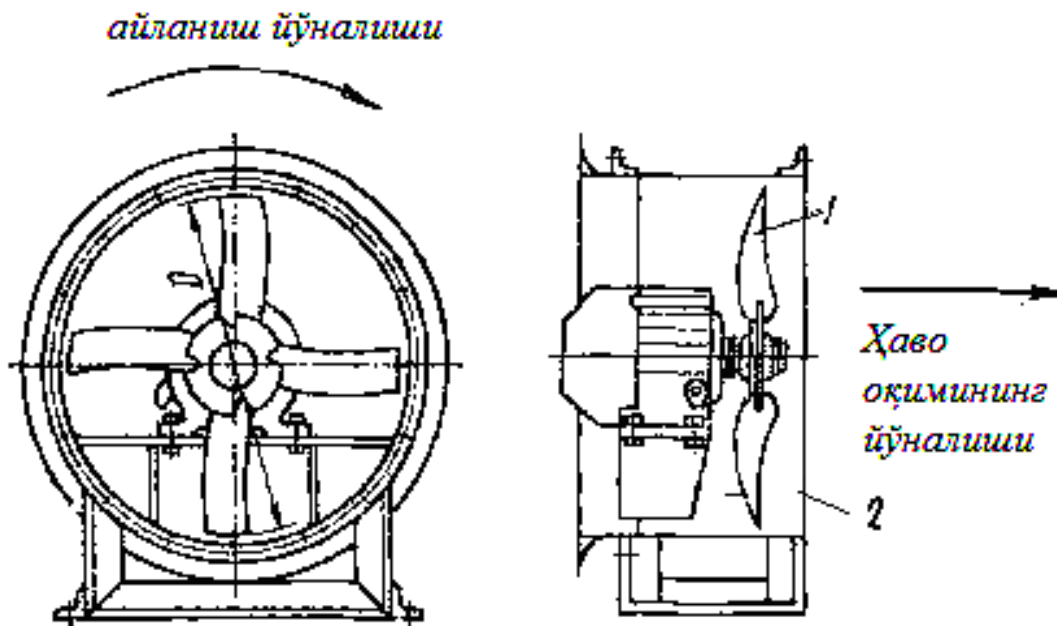


2-rasm. Markazdan qochma ventilyatorlar ko'rinishi

O'qiy ventilyator tsilindrsimon kojuxga joylashgan o'qli parraksimon g'ildirakdir. Bunda gaz ventilyatorning kirish teshigidan kiradi, aylanuvchan g'ildirakning parraklari ta'siridan uk yunalishida chiqish teshigiga tomon xarakat qiladi.

Agar bitta ventilyator zaruriy miqdordagi gazni berilgan bosimda xaydashni ta'minlay olmasa ikki yoki bir necha ventilyator parallel ulanadi. Agar berilgan gaz sarfida bosimning oshirish lozim bo'lsa, ventilyatorlar ketma-ket ulanadi.

O'qiy ventilyatorlarning ko'rinishi



3-rasm. O'qli ventilyator
1-parrakli g'ildirak, 2-qobig'.



4-rasm. O'qli ventilyator ko'rinishi

Radial ventilyatorlar chap va o'ng bo'lishi mumkin. Agar ventilyator g'ildiragi harakatga keltirish tomonidan qaralganda soat strekasi bo'ylab harakat qilsa o'ng ventilyator bo'ladi, aks holda chap hisoblanadi. Havoning chiqish teshigi har xil joylanishi mumkin.

Hosil qiladigan bosim bo'yicha ular 3turga bo'linadi:

- 1) past bosimli-1000 Pa gacha;
- 2) o'rtacha bosimli- $1000 \leq R \leq 3000$ Pa gacha;
- 3) yuqori bosimli- $3000 \leq 15000$ Pa;

Ventilyatorlarning asosiy markalari: TS4-70; TS4-76; 06-300. TS4-75, VR-80-75. Markadan tashqari ularda nomeri bo'ladi, ya'ni soni. Masalan № 2,5; 3,2; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20. Bu sonlar ventilyator g'ildiragining diametrini detsimetrlarda o'lchangan qiymatlariga teng, ya'ni № 20-20 dm yoki 2 metr diametrli g'ildirak.

O'zbekistonda yangi qurilayotgan bino va inshootlarining ventilyatsiya tizimlarida zamonaviy chet elda ishlab chiqarilgan ventilyatorlardan foydalanilmoqda.

Ventilyator xarakteristikalarini yordamida tanlanadi. Bularga ventilyatorning to'la bosimi R , unumligi L m³/soat, foydali ish koeffitsientini, n -aylanish soni, ayl/min, quvvati- N , kVt kiradi.

Ventilyator xarakteristikasidan foydalanish uchun ventilyatsiya tizimdagi havo sarfini va bosim yo'qolishini bilish lozim.

Ventilyatorni tanlab olish

Ventilyator tanlash uchun albatta xavo almashinuvchi xonadagi havoning almashinuvchi miqdorini aniqlashimiz kerak bo'ladi. Buning uchun xonadagi xavo zararlanish turlari bo'yicha keltirilgan xisobiy xavo almashinish miqdori (L ($m^3/soat$)) ni aniqlab chiqiladi. Xavoning almashinuv miqdori aniqlangach ventilyaorlar tanlanadi. Ventilyator tanlashda xavoning miqdoriga yoki xonadagi xavoning bosimiga qarab tanlash mumkin bo'ladi.

$$N = \frac{Lp}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_b \cdot \eta_{\text{on}}} [\text{KBT}] \quad (1)$$

Bu yerda L - xavo miqdori ($m^3/soat$)

P - ventilyator beradigan bosim (kg/m^3)

102 koeffitsient

η_b - ventilyatorni F.I.K.

η_{on} - ventilyatorni aylantirish uchun elektordvigatel' o'rtasidagi tasma yordamidagi quvvatni yukotish uchun belgilangan F.I.K.

Sistemasidagi o'lchashda quyidagicha xisoblanadi

$$N = \frac{Lp}{3600 \cdot \eta_b \cdot \eta_{\text{on}}} [\text{KBT}] \quad (2)$$

Bu yerda R – bosim (km/m^2) da o'lchanadi

Xaqiqiy o'rnatiladigan quvvat quyidagicha aniqlanadi

$$N_{\text{ycm}} = \alpha N [\text{KBT}] \quad (3)$$

Bu yerda α - quvvat zapasi koeffitsienti.

Elektrodvigatelni turini tanlashda ishlatish sharoitiga karab (gaz, suv bug'i va chang-tuzon) shuningdek yongin va portlash sharoitini xisobga olgan tarzda olib borish kerak

2-o'quv moduli: Ventilyatsion qurilmalarning tebranish izolyatsiyasi

Ventilyatsion qurilmalar ishlayotganda vujudga kelgan, havo yuruvchi quvurlarga va qurilma o'rnatilgan asosga uzatiladi. Tebranish qattiq jismlarda vujudga keladigan tovush sababchisidir. Ventilyator poydevorga o'rnatilganda tebranishlar zamin orqali binoning yopmasi, poydevor va to'siq devorlariga uzatiladi. Ventilyatorlar qavatlar orasidagi yopmaga o'rnatilganda bu tebranish to'g'ridan-to'g'ri pastda joylashgan xonalarga uzatiladi. Asosga berilayotgan bu tebranishlar ventilyatorni vibroizolyatorlarga o'rnatish bilan kamaytirishi mumkin.

Material bo'yicha tebranishlarning tarqalishiga qarshilik ko'rsatuvchi tebranish izolyatorlari sifatida prujinali amortizatorlar va qayishqoq zichlamalar qo'llaniladi. Vibroizolyator (tebranish izolyatorlari) effektivligi dinamik zo'riqlashlarni asosga uzatish koeffitsienti bilan baholanadi.

$$\varphi = F_0/F_y \quad (4)$$

bu yerda F_0 -tebranish izolyatorlari orqali asosga uzatilayotgan dinamik kuch amplitudasi: F_u -asosdan izolyatsiya qilingan qurilmaga ta'sir ko'rsatayotgan dinamik kuch amplitudasi.

Material bo'yicha tebranishlarning tarqalishiga qarshilik ko'rsatuvchi tebranish izolyatorlari sifatida prujinali amortizatorlar va qayishqoq zichlamalar qo'llaniladi.

Eng yaxshi tebranishni izolyatsiyalash xususiyatiga doimiy qayishqoqlik va katta egiluvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan po'lat prujinali tebranish izolyatorlarida erishiladi. Eng ko'p ishlatiladigan prujinali tebranish izolyatorlari konstruksiyasi

-rasmda keltirilgan.

Rezinadan o'rnatilgan zichlama tovush chastotasi 40 Gts va undan yuqori bo'lgan tebranish izolyatsiyasini ta'minlaydi, bu esa ventilyatorni $n \geq 1800 \text{ min}^{-1}$ aylanish chastotasiga mos keladi. SHu tufayli uni ventilyatsion qurilmalar uchun qo'llash ko'p hollarda zarur bo'lgan effektini bermaydi.

-rasm. Prujinali vibroizolyatorlar

a) DO38-DO45 turlaridagi; b) V 76^a 10.00.020: v) VI-500 teng chastotali turlari.

Odatda ventilyatsion qurilmalar loyihalashtirilayotganda tebranishni izolyatsiyalovchi asoslar, ishlab chiqilgan namunaviy chizmalar asosida tanlanadi.

Ventilyatsiya tizimlarida shovqinga qarshi kurash

Ventilyatsiya tizimlarida shovqin va tebranish asosan ventilyator ishlaganda paydo bo'ladi.

SHovqinni fizik va fiziologik ko'rsatgichlari mavjud.

Fizik ko'rsatgichlarga quyidagilar kiradi: a) tebranish chastotasi; b) to'ltin uzunligi; v) tovush intensivligi; g) tovush intensivligining sathi; d) tovush bosimi; ye) tovush bosimining sathi.

Tebranish chastotasi f gertslarda o'lchanadi.

$$f=1/T, \quad 1/\text{sek} \quad (5)$$

Tovush to'ltinining uzunligi λ , bir tebranish vaqtida tovush qancha masofaga tarqalishini ko'rsatadi.

$$\lambda=sT=s/f, \quad m \quad (6)$$

bu yerda

s - tovushning tarqalish tezligi, m/sek.

Tovushning intensivligi, yoki tovush kuchi I deganda, Vt/m^2 vaqti birligida tovush to'ltinlari bilan qancha energiya o'tkazilganligini tushiniladi.

Tovush intensivligi sathi

$$L_I = 10 \lg \frac{I}{I_0}, \quad \text{dB} \quad (7)$$

Bu yerda L_I -tovush intensivligining sathi dB; I-berilgan tovush intensivligi, Vt/m^2 ; I_0 -colishtirilgan tovush intensivligi, Vt/m^2 ; bu kattalik sifatida odam qulog'i eshitish chegarasidagi intensivlik qabul qilinadi.

$$L_0 = 10^{-12}, \quad \text{Vt/m}^2 \quad (8)$$

Bir detsebel (dB) deganda

$$10 \lg \frac{I}{10^{-12}} = 1, \quad (9)$$

tovush intensivligi tushiniladi

Tovush bosimining sathi

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \lg \frac{p}{p_0} \quad (10)$$

ga teng. Bu yerda L_p -tovush bosimining sathi, dB; P -tovushning bosimi, Pa; P_0 -solishtiriladigan boshlang'ich tovush bosimi, ya'ni odam qulog'i sezishni boshlagan bosimi.

$$P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} \quad (11)$$

Fiziologiya ko'rsatgichlari. Odam odatda 20 dan 20000 Gts bo'lgan tebranishlarni eshitadi. Fiziologiya ko'rsatgichlarga ton va tovush balandligi kiradi.

Ton balandligi tebranish chastotasi bilan aniqlanadi: qancha chastota katta bo'lsa, ton ham shunchalik yuqori bo'ladi.

Tovush balandligi 1000 Gts solishtirib aniqlanadi.

3-o'quv moduli: Shovqin so'ndirgich qurilmalari va ularni hisoblash va tanlash.

Shovqinning tarkalish yo'llari

Ventilyator ishlaganda paydo bo'ladigan shovqin quyidagi yo'llar orqali tarqaladi: a) havo quvurlarida harakatda bo'lgan havo orqali xonalarga; b) havo quvurlarining devorlari orqali xonaga; v) ventilyator qurilmasini atrofidagi atmosfera havosi orqali.

SHovqinni normalash. SHovqin 8 ta oktava tilimi (polasa) bo'yicha normalanadi. Bular **63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000** Gts. Har bir xonalar turi uchun me'yorlar mavjud. Masalan: konstruktor byurosida xonalarida 63-71 dB, 1000-45 dB, 8000-38 dB kamroq bo'lishi lozim.

SHovqin bilan kurash. SHovqin bilan kurashganda kompleks ishlar bajariladi:

1. Kam shovqinlik ventilyator o'rnatish
2. Ventilyatorning optimal ishlash rejimini tanlash
3. Havoning quvurlardagi optimal tezligini qabul etish: **jamoat binolarda-** magistral quvurlarda 5-6 m/sek gacha; tarqatish quvurlarida 2-4 m/sek gacha; **sanoat binolarida:** magistral quvurlarda 10-12 m/sek gacha; tarqatish quvurlarida 4-8 m/sek gacha
4. Xonaning akustik sifatini o'zgartirish. Buning uchun har xil shovqin so'ndiruvchi gilofiy plitalar ishlatiladi.
5. SHovqin quvurida ventilyatordan keyin shovqin so'ndirgichlar qurilmasini o'rnatish [28].

Tebranishni kamaytirish uchun ventilyatorga ulanadigan xavo quvurlari yumshoq vstavkalar bilan ulanadi.

Shovqin so'ndirgich qurilmalari

Ventilyatsiya tizimlarida shovqinni kamaytirish uchun dissipativ ta'sir ko'rsatadigan shovqin so'ndirgich qurilmalari ishlatiladi. Bu qurilmalarda shovqin dissipatsiya, ya'ni sohib tugatilishi bilan bartaraf etiladi.

Tuzilishi bo'yicha bu qurilmalar quvurli (a), mum-katak (sotovые) (b), plastinkasimon (v) va kamerali (g) bo'lishi mumkin.

1-tashki qoplama; 2-tovush yutuvchi material; 3-perforatsiyalangan havo quvuri; 4-tovush yutuvchi kataklar; 5-tovush yutuvchi plastinalar; 6-havo o'tkazish kanallari; 7-oqim maromlashtirgich; 8-plastina karkaslari; 9-gazlama; 10-setka; 11-kamera; 12-pardoz qoplama.

Kanallarda shovqin kamayishi quyidagi tarkibiy ifodadan topiladi.

$$\Delta L = 1,09a \frac{\Pi}{F} \cdot \ell \quad (12)$$

bu yerda:

L -kanalda tovush quvvatini yo'qolishi, dB; a -kanallar devorlari bilan tovush yutilish koeffitsienti; P -kanal ko'ndalang kesimining perimetri, m; F -kanal kesimining yuzasi, m²; l -kanal uzunligi, m;

SHovqin so'ndirgich qurilmalarning xisobi

SHovqin so'ndirgich qurilmasi xisoblanganda quyidagi kattaliklar aniqlanadi:

1. Kanallarning umumiy havo o'tish yuzalarining yig'indisi. (jivoe sechenie) m².

2. Qurilmaning uzunligi (quvurlar, mum katak va plastinkalar) yoki kameralar soni va o'lchamlari;

3. Qurilmaning havo trakti bo'yicha gidravlik qarshiligi.
qurilmaning umumiy havo o'tish kesimining yuzasi

$$\sum F = \frac{L}{3600v_{pyx}}, \quad m^2 \quad (13)$$

L -tovush so'ndirgich qurilmasidagi havoning sarfi, m³/s.; $v_{ru\text{ux}}$ -qurilmadagi ruxsat etilgan havo tezligi, m/s;

Bu kattalik shovqin hosil bo'lishi darajasi va ega bo'lgan bosim yo'qolishiga bog'liq ravishda QMQ 2. 01.08-96 dan qabul qilinadi.

Qurilmaning uzunligi

$$\ell = \frac{\Delta L_T}{\Delta L}, \quad m \quad (14)$$

bu yerda; ℓ -qurilmaning uzunligi, m; ΔL_T -shovqin so'ndirgichini talab etilgan kattaligi, dB; ΔL -1 m uzunlikka ega bo'lgan qurilmaning shovqin so'ndirgich qobiliyati, dB.

Masalan, turar joy va jamoat binolari, yordamchi binolar va korxona xonalari uchun, agar havo o'tqazuvchi quvurlarni bino (xona) gacha uzunligi 5-8 m dan kam bo'lmasa, havoni harakatlanishi tezligi 4 m/sek - 30dB tovush darajasi uchun; 6 m/sek - 40 dB, 8 m/sek-50dB, 10 m/sek -55 dB.

qurilmaning gidravlik qarshiligi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$\Delta P_c = \left(\sum \zeta + \lambda \frac{\ell}{d} \right) \rho \frac{v^2}{2}, \quad Pa \quad (15)$$

bu yerda: ΔR_s -shovqin so'ndirgich qurilmasidagi bosim yo'qolishi, Pa;

ζ -mahalliy qarshiliklar koeffitsienti; λ -ishqalanishi qarshilik koeffitsienti; d -gidravlik diametr, m; ρ -havoni zichligi; kg/m³;

v -shovqin so'ndirgich qurilmadagi havo tezligi, m/s

Nazorat savollari

1. Markazdan qochma ventilyatorlar qanday tartibda ishlaydi?
2. O'qli ventilyatorlar qanday tartibda ishlaydi?
3. Markazdan qochma ventilyatorlar qaeatlarda qo'llaniladi?
4. O'qli ventilyatorlar qaeatlarda qo'llaniladi?

14-mavzu: Markaziy konditsionerlar.

Reja:

1. Konditsionerlar haqida umumiy ma'lumotlar
2. Markaziy konditsionerlar

1-o'quv moduli: Konditsionerlar haqida umumiy ma'lumotlar

Konditsionerlar—bu belgilangan harorat ko'rsatkichlarini saqlab turuvchi qurilmalar hisoblanadi. Konditsionerlar havoni mo''tadillash agregati; ventilyator, havoni isitkich, havoni sovitkich va havo fil'trlaridan iborat bo'ladi. Konditsionerlar mustaqil, nomustaqil va yetkazib beruvchi konditsioner, markaziy (ob'ektdan uzoqroqqa o'rnatiladi), mahalliy (ob'ektning o'ziga yoki uning yaqiniga o'rnatiladi) turlarga bo'linadi. **Mustaqil konditsionerda** sovitish mashinasi yoki sovitish mashinasi va elektr havo isitkichi bo'ladi, bulardan tashqari elektr dvigatelli sovitish kompressorlari, bug'latkich-havo sovitkich, kondensator, havo fil'tri, elektr dvigatelli ventilyatorlar, sovitish mashinasi ishini avtomatik rostlash, xona ichidagi havoni bir me'yorda avtomatik tutib turish asboblari mavjud. **Nomustaqil konditsionerda** sovuq, va issiq havo tashqi manbadan keladi. yetkazib beruvchi konditsionerda havo markaziy konditsionerdan berilib, sovuq va issiq (sovuq va issiq suv) tashqi manbadan beriladi; uning ventilyatorli va ejektorli turlari bor. Suvni bug'latib havo sovitiladigan bug'latkichli konditsioner ham ishlab chiqariladi. Mustaqil konditsionerning ish unumdorligi soatiga 450-16000 m³, nomustaqilniki 1500-500000 m³ havoga teng bo'ladi. Konditsioner turar joy, jamoat, sanoat va qishloq xo'jaliga binolari, vagonlar, samolyotlar va boshqa kerakli bo'lgan joylarda qo'llaniladi;

Markaziy konditsioner - bu suv bilan ishlaydigan konditsioner. Markaziy konditsioner avtonom bo'lmagan birlikdir, ya'ni. ishlash uchun markaziy konditsionerga sovuqning tashqi manbai yoki sovutgichdan suv, tashqi kompressor-kondensatlash moslamasidan freon, markaziy isitish tizimidan yoki qozondan issiq suv kerak. Markaziy konditsionerlar bir vaqtning o'zida bir nechta funktsiyalarni bajarishi mumkin: konditsioner, shamollatish tizimlari, havo tozalagich va namlagich. Uning yordami bilan qayta ishlangan havo kanalizatsiya tizimi orqali butun bino bo'ylab taqsimlanadi.

Markaziy konditsionerlarni quyidagilarga bo'lish mumkin:

- a) O'rnatilgan ventilyatorlar boshi tomonidan (past bosim, o'rtacha bosim va yuqori bosim);
- b) ish vaqti bo'yicha (mavsumiy va yil davomida).

2-o'quv moduli: Markaziy konditsionerlar

Markazlashtirilgan konditsioner tizimlar

Markazlashtirilgan konditsioner tizimlar savdo markazlari, ofis binolari va boshqa inshootlar egalari uchun jiddiy echimdir. Markaziy konditsioner - bu turli xil eritmalar va turli jihozlarning ulkan massasi. Ushbu tizimlar bino turiga va uning maqsadiga qarab yig'iladi. Markaziy konditsionerlik printsipli sodda - bitta binoni sovutish yoki isitish uchun etarli quvvatga ega bitta tashqi blok. Tizimlarning asosiy farqlari: issiqlik tashuvchisi freon yoki etilen glikoldir.



1-rasm. Markazlashtirilgan konditsioner

Markaziy konditsioner tizimining vazifasi. Havoni konditsiyalash tizimining vazifasi yilning mavsumiga qarab maqbul mikroiklimni yaratish: ya'ni inson o'zini yaxshi his etishi, shuningdek, sanoat, oziq-ovqat korxonalaridagi texnologik jara'nni amalga oshirish va jadallashtirish hamda Qurilish me'èrlari va qoidalari (QMQ)da belgilangan ma'lum harorat, nisbiy namlik, havoning tarkibi va harakat tezligini ta'minlash tushuniladi.

Havoni konditsiyalash tizimlaril vazifasi bo'yicha komfort va – texnologik turlarga bo'linadi.

«Komfort» – Havoni konditsiyalash tizimi jamoat ma'muriy binolarida insonlarga komfort parametrlarni ta'minlaydi.

«Texnologik» – Havoni konditsiyalash tizimi sanoat, oziq-ovqat korxonalari, muzey, arxivlar, meditsinada texnologik parametrlarni ta'minlaydi va avtomatik ravishda saqlab turiladi.

Havoni konditsiyalash qurilmalari birinchi marta 1950 yilda yengil sanoat korxonalarida ishlatila boshlandi. Keyinchalik markaziy konditsionerlarning bo'limlari takomillashtirilib, 1955 yildan boshlab Kd marka bilan chiqarila boshlandi. Fan va texnikaning rivojlanishi Respublikamizga chet el firmalarining yangi-yangi uskunalarini olib kelinishi havoni konditsiyalash uskunalarining yangi turlarining yaratilishiga olib keldi. Hozirgi kunda zamonaviy KTSKP turidagi markaziy konditsionerlar ishlatiladi. Albatta markaziy konditsionerlarning ishlashida sovutish mashinalarining ahamiyati katta. SHuning uchun havoni konditsiyalash tizimini sovutish mashinasiz tasavvur qilish qiyin.

Havoni konditsiyalash va sovuqlik bilan ta'minlash nazariyasiga Rossiyalik va O'zbekistonlik olimlari o'z hissalarini qo'shdilar.

Jumladan, E.Э.Карпис, И.Г.Сенатов, И.А.Шепелев, Б.В.Баркалов, О.Я.Кокорин, Л.В.Нестеренко, Н.В.Дегтярев, Ж.Нурматов, Н.Юсупбеков, Е.А.Насонов, В.П.Ильин, В.Н.Богословский ва бошқалар шулар жумласидандир.

Markaziy konditsionerlar.

Printsipial sxemalari, va ularning texnik tavsiflari.

Karkas-panelli KTSKP turidagi (oqimli kameralar) markaziy konditsionerlar
Tu – 4862 – 011 – 40149 ROSS RU.AYa04.VO7508 karkas – panelli (oqimli kameralar)larning gigienik sertifikatini



2-rasm. KSKP turidagi markaziy kondisioner

Konditsionerlar sanoat korxonalari, jamoat va ma'muriy binolarni havosini konditsiyalash, ventilyatsiyasi va havo bilan isitish tizimlarida ishlatish uchun belgilangan.

KTSKP turidagi konditsionerlarda tashqi havoga barcha turdagi jarayonlarni filtrlar, isitish, sovutish, quritish, namlash, issiq va sovuqni rekuperatsiya va regeneratsiya qilish, shovqindan himoyalash, dezinfektsiyalash (havoni zararsizlantirish) va xizmat qiluvchi xonalarda berilgan parametrlar sun'iy iqlimni ta'minlaydi.

Konditsionerlar avtomatika va sozlash jihozlari bilan iste'molchiga yetkazib beriladi. Havoga ishlov berishning qabul qilingan texnologik jarayoni unga mos avtomatika bilan uyg'unlashib, parametrlarni aniq sozlanishini ta'minlaydi, konditsionerlarni ishlatish diapazonini kengaytiradi va har bir konkret variantlarda optimal energetik va iqtisodiy mablag'larni optimal ta'minlash imkoniyati yaratiladi.

Konditsionerni tanlash uchun maxsus kompyuter programmasi "KTSKP" ishlab chiqilgan funktsional bloklarni ichki hajmini germetikli issiqlik va shovqindan izolyatsiyasi konditsionerni aynan sanoat korxonasida o'rnatishga imkoniyat yaratadi.

Konditsionerlarni ishlab chiqariladigan nomenklaturasi quyida sxemada ko'rsatilgan.

O'lcham kriterlar

KTSKP turidagi konditsionerlar

Nominal havo unumdorligi 200 dan – to 100000 m³

Konditsionerning qatorlar o'lchami dunyo amaliyotiga mos keladigan etib tanlangan bo'lib, uning asosi etib turli moduldagi 610 – 610 mm havo filʼtrlarining uyg'unlashuvida uning yarmi (305 x 610) va choragiga (305 x 305) ularning bazasida (asosida) konditsioenr bloklarining frontal o'lchamlari belgilanadi.

Umumiy KTSKP turidagi va metropolitenlar uchun ishlab chiqariladigan konditsionerlar.

Konditsionerlar KTSKP – 40 gacha barcha turdagi o'lchamlar uchun vertikal bo'yicha ikki bosqichli sxema (ikki qavat), gorizontal bo'yicha (ikki qator) KTSKP havo kanalidagi havo oqimining yo'nalishi bo'yicha o'ng yoki chap konstruktiv variantda komponovka (yig'ilish) qilinadi.

Nazorat savollari

1. markaziy konditsionerning vazifasi nimalardan iborat?
2. Markaziy konditsionerlarning turlarini sanab bering.
3. Markaziy konditsionerlar qayerlarda ishlatiladi.
4. Markaziy konditsionerlar nima uchun ishlatiladi.

15-mavzu: Havoni konditsiyalash tizimlarining printsipl sxemalari.

Reja:

1. Konditsiyalash tizimlarining printsipl sxemalari
2. Konditsiyalanuvchi xonalarning hisobiy ichki shart sharoitlari
3. Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va turkumlari
4. Havoni konditsiyalash tizimlarining struktura sxemasi.

1-o'quv moduli: Konditsiyalash tizimlarining printsipl sxemalari.

Xozirgi vaqtda xavoni mo'tadillash jamoat va sanoat binolarida eng mukamma texnikaviy va zamonaviy xal bo'lgan inson uchun chora tadbirlardan biridir. Inson uchun kerak bo'lgan mu'tadil va doimiy bir xil temperatura, xavoni tezligi, tozaligi va boshqa masalalarni tashki xavoni o'zgarishiga karamasdan doim bir xolatda saqlab turuvchi uskunadir, bundan tashqari (SKV) texnologik rejimni va boshqa tadbirlarni xal qiluvchi uskunadir.

Xozirgi zamon mo'tadillash uskunasi quyidagi asosiy elementlardan iboratdir:

isitish va sovutish uskunalari (kalorifer)

- xavoni namlash kamerasi
- avtomatika sistemasi
- ventilyator
- vozduxovodlar va xavo taksimlash elementlari.

Konditsioner ustanovkasi asosan quyidagi turlardir:

- markaziy konditsionerlar
- ma'xalliy konditsionerlar
- yil davomida doim ishlaydigan konditsionerlar
- mavsum davomida ishlaydigan konditsionerlar.

Qish mavsumida konditsioner xavoni isitib beradi, yz faslida xavoni xaroratini paysaytirib beradi. Konditsionerni xisoblashda qaysi mavsumga xavoni miqdori ko'prok bo'ladi, shu mavsumga qarab asosiy uskunalarini tanlab olinadi va xisoblanadi.

Markaziy konditsionerlar forsumkali va yuza sifatida bajarilgan kolorifer bilan ishlab chiqariladi. Ushbu konditsionerlar unifikatsiyali sektsiyalar yerdamida teriladi, xar bir sektsiyani unumdorligi 250 ming m³/soat.

Maxalliy konditsionerlar asosan yashash va fuqaro binolar uchun moslangan bo'lib ikkita sektsiyaga bo'linadi: birinchi sektsiya – xavoni sovutish sektsiyasi; ikkinchi sektsiya – mashina-kondensatorli sektsiyadir. Ikkinchi sektsiya freon – 22, sovutish tashuvchi asosida ishlaydi. Ma'alliy konditsionerlar 450 m³/soat unumdorligi 1750-2000 Vt sovutish unumdorligi, quvvati – 1,2 kVt, massasi – 85 kt bilan ishlab chiqariladi.

2-o'quv moduli: Kondetsiyalanuvchi xonalarning hisobiy ichki shart sharoitlari.

Hisobiy ichki ichki shart sharoitlarni yilning mavsumiga va xonaning belgilanishiga qarab tanlanadi. Eng avvalo havo kondetsichlash tizimining belgilanishi xisobiga olib, korxoxonadagi jaraynlarga optimal sharoitni yaratilishi yki insonlarni turishi uchun komfort sharitni ta'minlay beradi.

Odatda tashqi omillardan qat'iy nazar optimal sharoitlar texnologik jaraynlar uchun tanlanib, havo muxitining parametrlarini tebranishi aniq bir chegaralar atrofida yo'l qo'yiladi.

Komfort sharoitni ta'minlash uchun belgilangan havoni kondetsiyalash tizimlarini loyilashda albatta kompleks omillarni xisobga olish kerak.

Asosiy omillardan biri qurilaytgan xudud iqlimining tavsifidir. KMK 2.04.05.97 talablariga binoan yilning sovuq va o'tish davrlari uchun (tashqi havoning harorati 10 °S dan past bo'lganda) xonadagi havoning haroratini 21 °S deb belgilash kerak, yilning issiq davri uchun, shu talablarga muvofiq, ichki havoning haroratiga 25 °S atrofida bo'lishi kerak.

Meyorlarga asosan nisbiy namlik 30-60 % Energiyani tejash maqsadida yzgi sharoitlar uchun iloji boricha eng kattasini, qish uchun esa kichigini belgilash lozim.

Yoz mavsumida konditsiyalanuvchi xonalardagi minimal yo'l qo'yilgan havo haroratining farqi tashqi va ichki havo haroratlar ingson organizmining fiziologik reaksiyasiga qarab aniqlanadi. SHuning uchun keskin kontinent iqlimda , xonalardagi havo harorati shamollashni oldini olish maqsadida, normada belgilanadigan bir nechta °S yuqori, ya'ni tashqi havo haroratiga yaqin olinadi.

Ichki havo muxitining talab qilingan chegarasiga qarab, optimal va yo'l qo'yilgan shart sharoitlarga bo'linadi.

Yo'l qo'yilgan shart sharoitlar, odatda, binodagi faqatgina ventelyatsiya tizimi bo'lganda qabul qilinadi.

Sozlanuvchan havo konditsiyalash tizimlari belgilanganda, hisobiy sifatida, odatda, optimal shart sharoitlar belgilanadi. Bunday xolda xonaning hisobiy harorati sifatida

$$t_x = 0,5(t_x t_R)$$

bu yerda: t_x -xonaning havosining harorati, $^{\circ}\text{C}$

t_R -xonaning radiatsion harorati, $^{\circ}\text{C}$

Juda ko'p hollarda xonaning havo xarorati va radiatsion harorat bir biri bilan juda kam farqqiladi, shuning uchun $t_x = t_u$ ga teng deb olamiz.

Koeffitsient K_T havoni konditsiyalash tizimining unumdorligiga ta'sir qiluvchi, xonadagi berilgan parametrlarni ushlab turilishini ta'minlovchi, ta'minlash koeffitsienti.

Uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

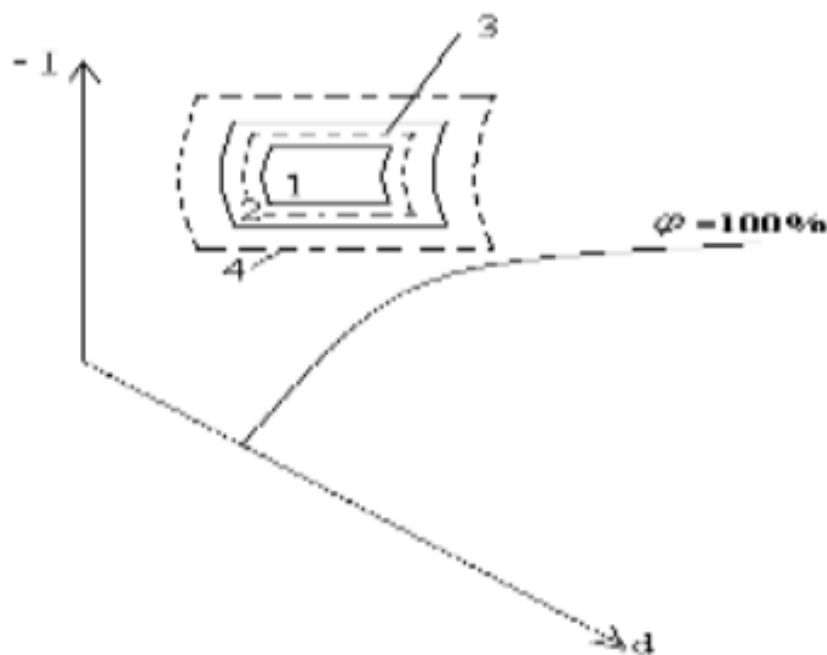
$$K_T = \frac{(N - n)}{N}$$

bu yerda: N – sodir bo'lgan hodisalar soni.

n – hisobiy shartdan, chegaradan chiqqan hodisalar soni.

Ichki muhit parametrlarining optimal qiymatlar diapazoni 1-rasmda keltirilgan

1 - rasmda ichki sharoitlarni optimal zonalari va chegaradan chiqish diapazonlari ko'rsatilgan.



1-rasm

1- optimal shart-sharoit; 2-yo'l quyilgan shart-sharoitlar; 3-optimal shart-sharoitlardan yo'l qo'yilgan shartsharoitlarga chetga chiqish; 4-yo'l qo'yilgan shart-sharoitlardan mumkin bo'lgan shart-sharoitlarga o'tish.

1 - rasmda otimal va yo'l qo'yilgan shartlar ko'rsatilgan texnologik parametrlardan chegaralangan zonalar ko'rsatilgan. Quyidagi 1-jadvalda yilning issiq davri uchun turli xil belgilanishdagi ba'zi bir xonalardagi havo parametrining optimal qiymatlari keltirilgan.

Yoz mavsumi uchun havoning optimal parametrlari

1-jadval

Xonalar		
EXM ning mashina zali, guruhlar termkrnstant xonalar uchun	21 ± 2	52 ± 7
1-chi	20 ± 2	40 ± 5
2-chi	$20 \pm 0,5$	40 ± 3
3-chi	$20 \pm 0,2$	40 ± 2
4-chi	$20 \pm 0,05$	40 ± 1
juda toza xonalar uchun	$25 \pm 0,5$	44 ± 1
Ofset pechatlash sexlari uchun	25 ± 2	47 ± 1
Ip-gazlama korxonasidagi to'quv- yigiruv sexlari uchun	$25 \pm 0,5$	$57,5 \pm 2,5$
Pishirilgan kolbasani saqlashga mo'ljallangan omborxonalar uchun	4 ± 4	$87,5 \pm 2,5$
Muzeylar uchun	20 ± 4	55 ± 5
Xirurgiyadagi operatsiya xonolari uchun	$23,5 \pm 1,5$	$52,5 \pm 2,5$
Elektr o'lchagich asboblari ishlab chiqarish sexlari uchun	$22,5 \pm 1,5$	$52,5 \pm 2,5$
Poligrafiya fabrikasidagi presslash sexlari uchun	$17,5 \pm 2,5$	55 ± 5

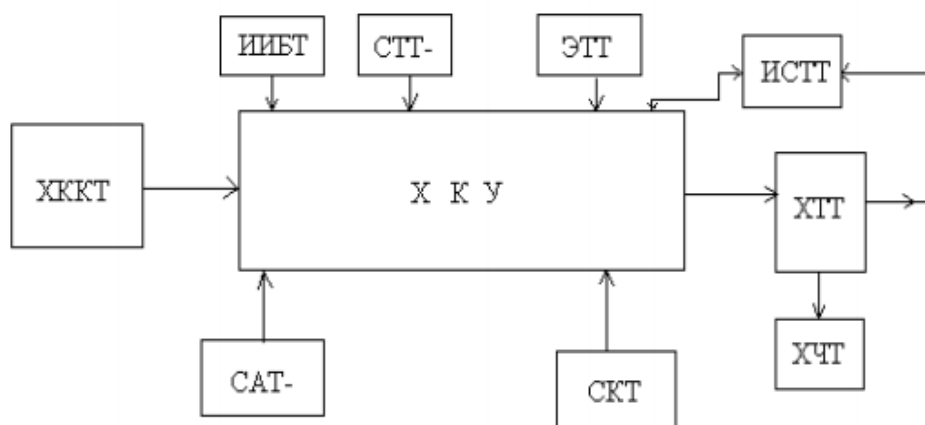
3-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va turkumlari.

Havoni konditsiyalash tizimi belgilanishiga qarab xonaga issiqlik va namlik holatini sozlash funktsiyasi yuklatiladi, oldindan tozalangan hav xonaga uzatiladi.

Tashqi havoni havo so'rib olish uskunalari yrdamida surib olinadi. (rasm 1). Havoni konditsiyalash uskunasi fil'trda tozalanadi maqsadga muvofiq bo'lsa retsikulyatsion havo bilan almashtiriladi. Maxsus uskunalarida, sozlanuvchi issiqlik-namlanish asosida ishlov beriladi. Dovodchilikda yo'l yo'lakay ishlov beriladi.

Havo konditsiyalash tizimlarini printsiplial va struktura sxemalaridan kelib chiqadiki umumiy kompleksni va uning texnik uskunalarini ikkita bir biri bilan bog'liq bo'lgan kontur sifatida ko'rsatish mumkin. (rasm 2).

4-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash tizimlarining struktura sxemasi.



XKKT – havo qabul qilish tizimi.

ИСТТ – issiq suv bilan ta'minlash tizimi.

СТТ – sovuqlik bilan ta'minlash tizimi.

ЭТТ – energiya bilan ta'minlash tizimi.

СКТ – suv va kanalizatsiya tizimi.

CAT – sozlash va avtomatika tizimi.

ХЧТ – havoni chiqarish tizimi.

ХТТ – havoni taqsimlash tizimi.

ИИБТ – ikkilamchi ishlov berish tizimi.

Uskunalari (havoga issiq namlik berish asosida ishlov berish), xona kanallarining tizimlari va qabul qilish ashyalari; taqsimlash; xavoni tashqariga chiqarish va retsirkulyatsiya qilish; sozlash ob'ekti bo'lgan xonadir.

Qo'shimcha kontur II (issiqlik va sovuqlik bilan ta'minlash tizimlari) o'z navbatida bular xam uchta asosiy elementlardan tashkil topgan: issiqlik va namlik asosida ishlov berish uskunalari, issiqlik va sovuqlik manbalari (issiqlik almashgichlar, sovitish stantsiyalari)



3 -rasm. Xavoni konditsiyalash tizimining turkumlari
Nazorat savollari

1. Konditsionerning asosiy vazifasi nimalardan iborat?
2. Konditsionerlar bo'limlarning joylashishi bo'yicha qanday bo'lishi mumkin?
3. Yoz mavsumi uchun havoning optimal parametrlari deganda nimani tushunasiz?

16-mavzu: Markaziy xavoni konditsiyalash tizimlari.

Raja:

1. Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy xavoni konditsiyalash tizimi (XKT).
2. Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy XKT I-d diagrammasi.
3. Markaziy ko'p zonali bir kannalli xavoni kondensatsiyalash sistemasi.

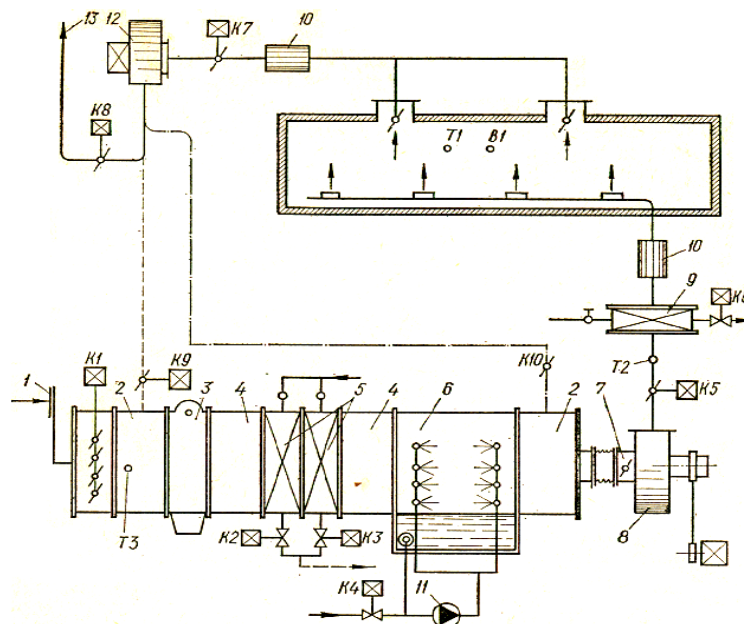
1-o'quv moduli: Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy xavoni konditsiyalash tizimi (XKT)

Xonaga uzatiladigan havoga ishlov berish yil davomida markaziy havoni konditsiyalash qurilmasida (XKQ) bajariladi. Issiqlik rejimlarini bir tekis va bir xil bo'lishi natijasida, ichki xavoning haroratini ishlab turishi hamma xonalarga uzatiladigan havoning haroratini avtomatik ravishda rostlash yo'li bilan ta'minlanadi.

Odatda, XKT yil davomida ishlaganda ichki havoning hisobiy parametrlari yilning issiq va sovuq davrlari uchun har xil yetib belgilanadi.

Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy XKT asosan issiqlik va namlik ajralish maydoni F_{maks} ga teng bo'lgan katta xonalarda qo'llaniladi. Ularning maydoni talab qilingan xaroratni ushlab turishi bo'yicha aniqlanadi. Masalan: $\Delta t = \pm 0.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $F_{\text{maks}} = 600\text{m}^2$, $\Delta t = \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $F_{\text{maks}} = 1000\text{m}^2$, va $\Delta t = \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $F_{\text{maks}} = 2000\text{m}^2$. ga teng bo'ladi.

Quyida keltirilgan 1-rasmda bir zonali to'g'ri oqimli markaziy XKT sxemasi keltirilgan.



1– rasm. **Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy xavoni konditsiyalash tizimi sxemasi.**

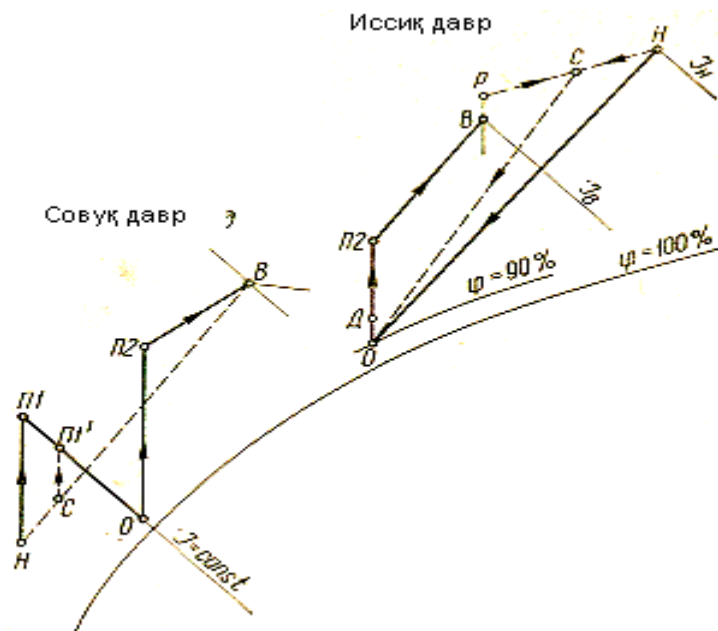
1. Xavo kiritish qurilmasi. 2. Aralashtirish kamerasi. 3. Filtr. 4. Xizmat kamerasi. 5. Birinchi qizdirish koloriferi. 6. Namlash kamerasi. 7. Yo'naltiruvchi apparat. 8. Oqim venilyatori. 9. Ikkinchi qizdirish koloriferi. 10. Tovush ushlagich. 11. Nasos. 12. So'rish ventilyatori. 13. Xavo chiqargich. K-klapan. T-issiqlik rostlagich. V-namlik rostlagich.

XKT ishlash printsipi quyidagi: Yilning issiq kunlarida 8 ventilyatormi so'rish evaziga K_1 qabul qiluvchi klapanlar orqali xavo oqmi 3 fil'trda tozlanib konditsionerga o'tadi va namlash kamerasida 6 da sovutiladi va namlanadi. Namlangan xavo zarur xolatlarida ikkinchi isitish palorifer 9 da isitiladi. Xizmat xonalariga jo'natiladi. Namlash kamerasi 6 forsunkalariga ichki tarmoqdan nasos qurilmalari 11 orqari sovuq suv kiritiladi. Suvning harorati K_4 klapan yordamida T_2 xarorat rostlagich yordamida boshqariladi.

Yilning sovuq davrida xavoni sovutish qurilmalarida xavo birinchi isitish kaloriferlari 5 da isitilib sug'orish kamerasi 6 da namlanadi va yana qaytadan isitish sektsiyasi 9 da isitiladi.

2-o'quv moduli: Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy XKT I-d diagrammasi

Quyida keltirilgan 2-rasmda yilning sovuq va issiq davri uchun xavoga ishlov berish i-d diagrammasi keltirilgan



2-rasm. Bir zonali to'g'ri oqimli xavoni konditsiyalash tizimi I-d diagramada yilning issiq va sovuq davri uchun xavoga ishlov berish parametrlari.

I-d- diagrammada yilning issiq davrida H nuqtadagi ma'lum paramtrlarga ega bo'lgan xavo O nuqttagacha sovutilib quritiladi so'ng zarur xollarda D nuqttagacha ventilyatorda isitiladi. Ikkinchi isitish sektsiyalarida P2V nuqtalar oralig'ida binodagi isitish va namlanish assimilyatsiya jarayonlari sodir bo'ladi.

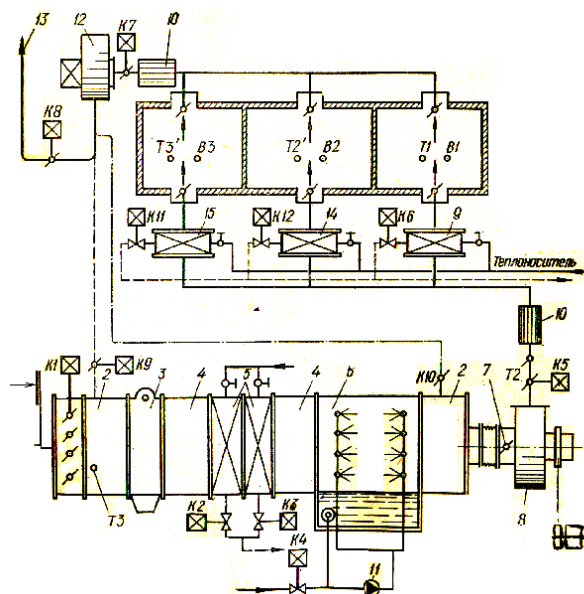
Yilning sovuq davrida H nuqta parametrlariga ega bo'lgan havo birinchi isitish sektsiyasida P1 nuqttagacha isitiladi. Namlash kamerasida O nuqttagacha namlanib ikkinchi isitish sektsiyalarida P2 nuqttagacha isitiladi va binoning ichida issiq va namlik assimilyatsiyalanib V nuqtadagi havo parametrlariga ega bo'ladi.

3-o'quv moduli: Markaziy ko'p zonali bir kannalli xavoni kondensatsiyalash sistemasi.

Markaziy ko'p zonali xavoni kondensatsiyalash sistemasi asosan issiklik va namlik ajratuvchi manbalar va bir necha mayda binolarni sovitishda foydalaniladi. Bu ikki xolda xam ko'p zonali XKT dan foydalaniladi, chunki u boshqa alohida zona yoki xar bir binoni sovutuvchi jixozlarga ko'ra tejamlirokdir.

Ammo ko'p zonali XKT maxsus XKT kabi xavoning ma'lum bir parametri (namlik yoki xarorat)ni ushlab tura olmaydi.

Agar xavoning aylanishi sanitar-gigienik talablarga javob bermasa, u to'g'ri oquvchan XKT dan foydalaniladi, bu XKT-lar fakat tashki xavoda ishlaydi.



3-rasm. Markaziy ko'p zonali bir kannalli xavoni kondensatsiyalash sistemasi sxemasi.

Ko'p zonali XKT da ikkilamchi isitish markaziy kaloferi o'rniga xar bir katta binoga aloxida individual issiklik tashuvchilar kiritilgan (odatda bu doimiy parametrli suv bo'ladi). Maxalliy isitgichlarga sovuklik tashuvchilar kiritilmaydi.

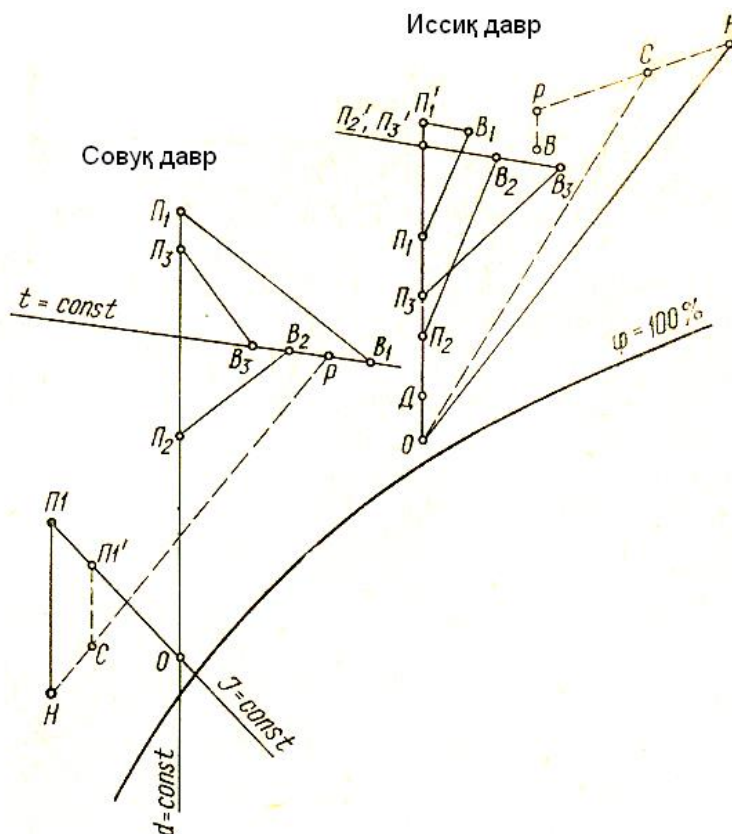
Markaziy konditsionerning xavo xarorati shudring nuktasi mavjud bo'lgan darajada (regulyator) me'yorlagich orkali ushlab turiladi. Bu kelayotgan xavoning talab etilgan namlik tarkibi bilan aniklanadi. Maxalliy isitgichlarning issiklik berishi ishlab chikarish binolariga o'rnatilgan termoregulyatorlar yordamida me'yorlanadi.

Maxalliy isitgichlar xavo okimi namlik tarkibini o'zgartirmaydi, inshootlardagi namlik ajralishi tebranishi xisoblarga nisbatan inshootlardagi xavo namligini kisman o'zgarishiga olib keladi.

Ko'p zonali XKT -texnologik talablarga ko'ra xavoning namligi 3-5% gacha bo'lgan tebranishlarga ega bo'lganidagina ishlab chiqarish binolariga o'rnatiladi va unga termoregulyator o'rniga namlik regulyatorlari o'rnatiladi.

Namlik regulyatorlari maxalliy isitgichga issiklik tashuvchini uzatishni me'yorlovchi klapanlarga ta'sir kilib, binodagi xavo xaroratini o'zgartiradi; lekin bu bilan u namlik regulyatori konstruktsiya tomonidan aniklanadigan nisbiy namlikni ma'lum bir chegaraviy aniklikda ushlab turadi. komfort kondentsiyalash uchun mo'ljallangan ko'p zonali XKT ga odatda xavo xaroratini talab etilgan darajada ushlab turish uchun termoregulyatorlar o'rnatiladi; bunda xavoning nisbiy namligi xisobdagidan fark kiladi.

Quyidagi rasmda xavoni kayta ishlovchi jarayonlar 1-d diagrammada to'g'ri chizik bilan , shtrixli chiziklar, bilan retsekulyatsiya bilan ta'sirlagan. Yilning issik davrlvrida parametrli tashki xavo (N nuqta) konditsioner ventilyatori orkali so'rib olinadi, fil'trda tozalanib, sovutiladi va kuritish kamerasida yoki xavo sovitish yuzasidan ma'lum bir parametrlargacha (0 nuqta) sovutiladi.



4-rasm. Xavoni kayta ishlovchi jarayonlar 1-d diagrammasi.

So'ngra xavo ventilyator va xavo uzatish trubalarida D nuqta parametrigacha isitiladi va u maxalliy zona isitgichlariga yuboriladi. U yerda kerakli xaroratgacha (P_1, P_2, P_3) isitilib, turli parametrlarli (V, V, V) inshootlarga uzatiladi. Xuddi shu paytning o'zida xonada issiklik shu paytning o'zida va namlik ajralishi kuzatilmasa, xavo P parametrlargacha isitiladi.

Yilning sovuk davrida tashqi xavo (N) 1 chi isitish P parametrgacha kaloriferlarda isitiladi, so'ngra orositel kameralari yoki xavo sovitish yuzalarida O nuqtagacha namlanadi va maxalliy isitgichlarga yuboriladi, u yerda xar bir bino uchun zarur bo'lgan xaroratgacha (P_1, P_2, P_3) isitiladi. T_1, T_2, T_3 , termoregulyatorlari xar bir inshootiga o'rnatilgan bo'lib, binodagi talab etilgan xaroratni (V_1, V_2, V_3) ushlab turadi va u k_6, k_{11}, k_{12} , klapanlar orkali issiklik tashuvchini maxalliy isitgichga ta'minlaydi.

Markaziy konditsionerdan maxalliy isitgichga uzatiladigan xavoning xarorati, sovuk davrlarda k_2 va k_3 klapanlari orkali boshqariladigan T_2 termoregulyator yordamida me'yorlanadi va u birinchi isitishning kaloriferiga keladigan issiklik tashuvchi miqdorini o'zgartiradi.

Yilning issiq davrida T_2 termoregulyator k_4 klapan boshkarishida o'tkaziladi, bu aralashtirish kamerasining forsunkasiga uzatiladigan suv xaroratini me'yorlaydi k_4 klapanini xavo sovitish yuzasiga o'rnatilganda xavo sovutgichga kelayotgan sovuklik tashuvchining mikdori o'zgaradi.

Nazorat savollari.

1. Bir zonali to'g'ri oqimli markaziy xavoni konditsiyalash tizimlari qayerlarda qo'llaniladi?

2. Markaziy ko'p zonali bir kannalli xavoni kondensatsiyalash sistemasini tushuntirib bering.

17-mavzu: Havoni markaziy konditsiyalash qurilmalari va ularning asosiy bo'limlari.

Reja:

1. Markaziy konditsionerlar. Printsipial sxemalari, va ularning texnik tavsiflari.

2. KTSKP turidagi konditsionerlar strukturasi.

1-o'quv moduli: Markaziy konditsionerlar. Printsipial sxemalari, va ularning texnik tavsiflari.

Karkas – panelli KTSKP turidagi (oqimli kameralar) markaziy konditsionerlar

Tu – 4862 – 011 – 40149 ROSS RU.AYa04.VO7508 karkas – panelli (oqimli kameralar)larning gigienik sertifikat



1-rasm. KSKP turidagi markaziy kondisioner

Konditsionerlar sanoat korxonalari, jamoat va ma'muriy binolarni havosini konditsiyalash, ventilyatsiyasi va havo bilan isitish tizimlarida ishlatish uchun belgilangan.

KTSKP turidagi konditsionerlarda tashqi havoga barcha turdagi jarayonlarni fil'trlar, isitish, sovitish, quritish, namlash, issiq va sovuqni rekuperatsiya va regeneratsiya qilish, shovqindan himoyalash, dezinfektsiyalash (havoni zararsizlantirish) va xizmat qiluvchi xonalarda berilgan parametrlil sun'iy iqlimni ta'minlaydi.

Konditsionerlar avtomatika va sozlash jihozlari bilan iste'molchiga yetkazib beriladi. Havoga ishlov berishning qabul qilingan texnologik jarayoni unga mos avtomatika bilan uyg'unlashib, parametrlarni aniq sozlanishini ta'minlaydi, konditsionerlarni ishlatish diapazonini kengaytiradi va har bir konkret variantlarda optimal energetik va iqtisodiy mablag'larni optimal ta'minlash imkoniyati yaratiladi.

Konditsionerni tanlash uchun maxsus kompyuter programmasi "KTSKP" ishlab chiqilgan funktsional bloklarni ichki hajmini germetikli issiqlik va shovqindan izolyatsiyasi konditsionerni aynan sanoat korxonasida o'rnatishga imkoniyat yaratadi.

Konditsionerlarni ishlab chiqariladigan nomenklaturasi quyida sxemada ko'rsatilgan.

O'lcham katerlar

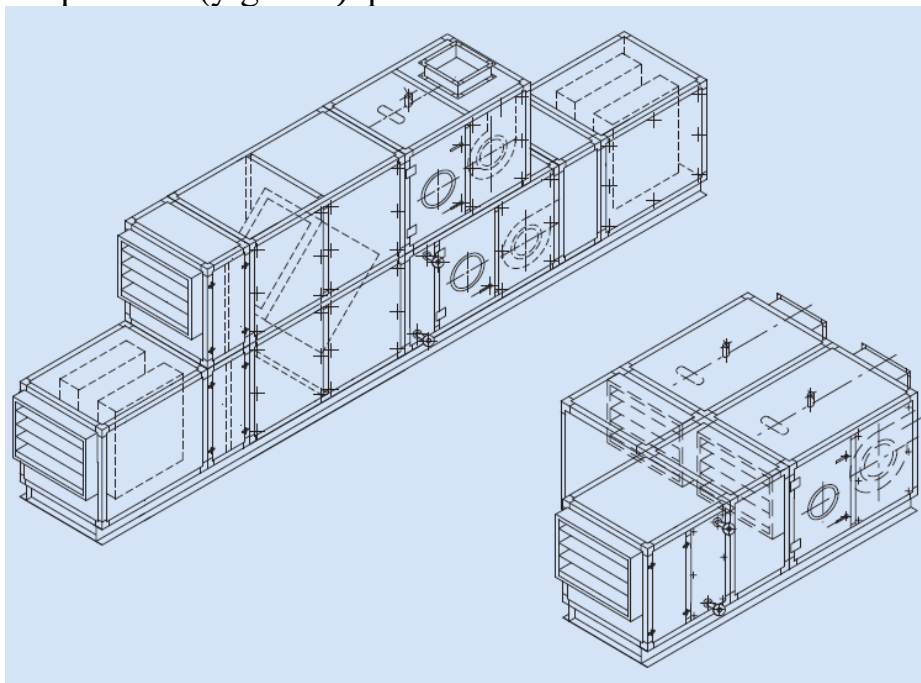
KTSKP turidagi konditsionerlar

Nominal havo unumdorligi 200 dan – to 100000 m³

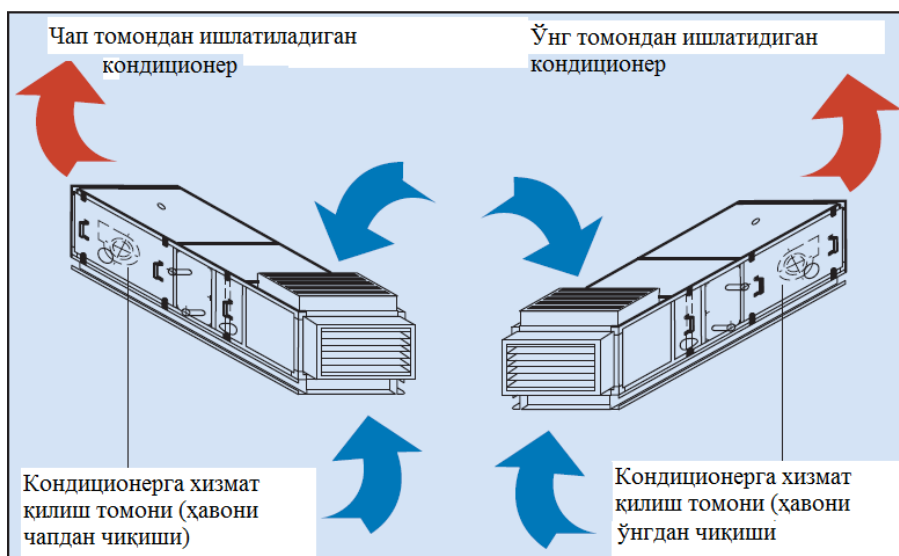
Konditsionerning qatorlar o'lchami dunyo amaliyotiga mos keladigan etib tanlangan bo'lib, uning asosi etib turli moduldagi 610 – 610 mm havo filtrlarining uyg'unlashuvida uning yarmi (305 x 610) va choragiga (305 x 305) ularning bazasida (asosida) konditsioenr bloklarining frontal o'lchamlari belgilanadi.

Umumiy KTSKP turidagi va metropolitenlar uchun ishlab chiqariladigan konditsionerlar.

Konditsionerlar KTSKP – 40 gacha barcha turdagi o'lchamlar uchun vertikal bo'yicha ikki bosqichli sxema (ikki qavat), gorizontal bo'yicha (ikki qator) KTSKP havo kanalidagi havo oqimining yo'nalishi bo'yicha o'ng yoki chap konstruktiv variantda komponovka (yig'ilish) qilinadi.



2-rasm. KTSKP konditsionerining komponovkasi

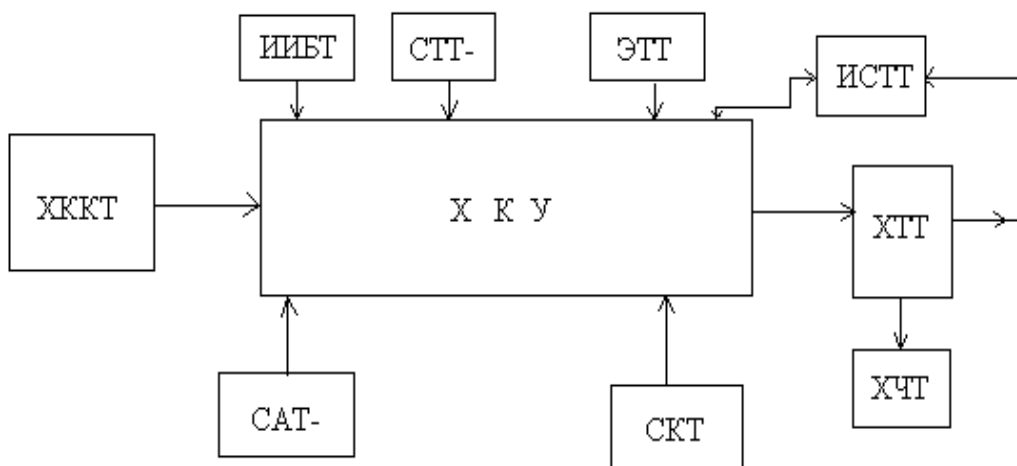


3-rasm. Konditsionerni chap va o'ng tomondan ishlatilishi
2-o'quv moduli: KTSKP turidagi konditsionerlar strukturasi.

Havoni konditsiyalash tizimi belgilanishiga qarab xonaga issiqlik va namlik holatini sozlash funktsiyasi yuklatiladi, oldindan tozalangan havo xonaga uzatiladi. Tashqi havoni havo so'rib olish uskunolari yordamida surib olinadi.(2.3-rasm). Havoni konditsiyalash uskunasidagi fil'trda tozalanadi maqsadga muvofiq bo'lsa retsikulyatsion havo bilan almashtiriladi. Maxsus uskunalarida, sozlanuvchi issiqlik-namlanish asosida ishlov beriladi. Dovodchilikda yo'l yo'lakay ishlov beriladi.

Havo konditsiyalash tizimlarini printsiplial va struktura sxemalaridan kelib chiqadiki umumiy kompleksni va uning texnik uskunalarini ikkita bir biri bilan bog'liq bo'lgan kontur sifatida ko'rsatish mumkin.

Asosiy kontur 1. Bu yerda: konditsiyalanuvchi havoga ishlov beriladi va harakatlantiriladi, asosan uchta elementdan ya'ni havoni konditsiyalash.



4-rasm Havoni konditsiyalash tizimlarining struktura sxemasi.

ХККТ – havo qabul qilish tizimi.

ИСТТ – issiq suv bilan ta'minlash tizimi.

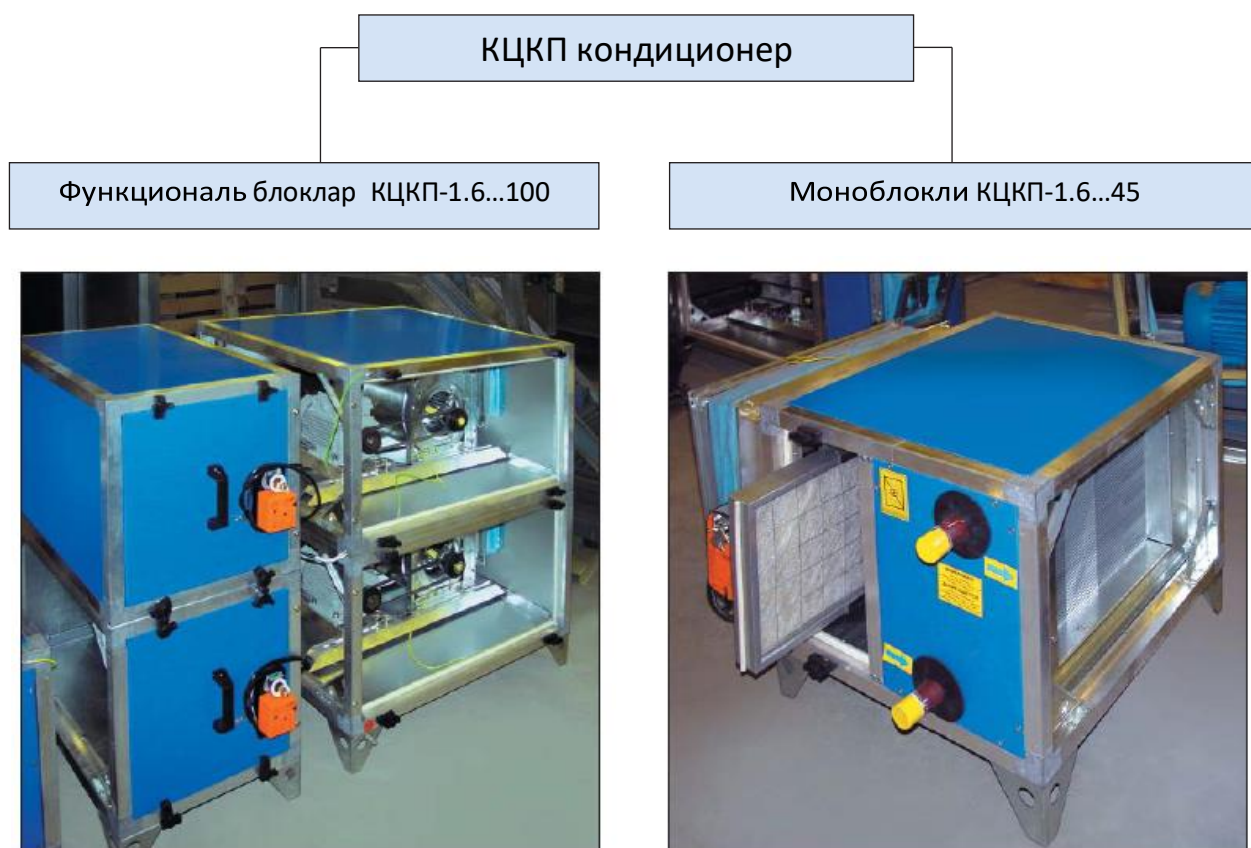
СТТ – sovuqlik bilan ta'minlash tizimi.

ЭТТ – energiya bilan ta'minlash tizimi.

SKT – suv va kanalizatsiya tizimi.
 SAT – sozlash va avtomatika tizimi.
 XCHT – havoni chiqarish tizimi.
 XTT – havoni taqsimlash tizimi.
 IIBT – ikkilamchi ishlov berish tizimi.

Uskunalar (havoga issiq namlik berish asosida ishlov berish), xona kanallarining tizimlari va qabul qilish ashyolari; taqsimlash; havoni tashqariga chiqarish va retsirkulyatsiya qilish; sozlash ob'ekti bo'lgan xonadir.

Qo'shimcha kontur II (issiqlik va sovuqlik bilan ta'minlash tizimlari) o'z navbatida bular ham uchta asosiy elementlardan tashkil topgan: issiqlik va namlik asosida ishlov berish uskunalar, issiqlik va sovuqlik manbalari (issiqlik almashgichlar, sovitish stantsiyalari). Konditsionerlar va monoblokli unifikatsiyalangan birlashtiruvchi o'lchamga ega bo'lgan va funktsional bloklardan yig'iladigan belgilangan havoga ishlov berish jarayoniga imkoniyat yaratadigan modulli strukturalarga ega.



**5-rasm. Isitish bloki
Yetkazib berilishi**

Konditsionerlar KTSKP – 45 gacha iste'molchiga yig'ilgan holda yetkazib beriladi.

Montaj jarayonidagi mablag'larni tejash maqsadida hamda transportda tashiishga qulay bo'lishi uchun hamda KTSKP konditsionerlarni bitta ramada monoblok ko'rinishida maksimal zavodda yig'iladi. Yetarli kenglikdagi eshik o'lchamlari, ko'tarish mexanizmlari bo'lmagan holda KTSKP – 50, 100 konditsionerlarni alohida qismlarga bo'lak – bo'lak paketlar ko'rinishida

yetkaziladi. Qanday harakatda yetkazish usulini (monbloklar, bloklar, paketlar) so'rov varag'ida ko'rsatiladi.

Konditsionerlar standart yuqori zichlikli polietilenga o'raladi, qo'shimcha haq to'langanda – pofrokarton bilan o'raladi va yog'ochdan panjara qilinadi.



6-rasm. Umumiy ko'rinishi

KTSKP konditsionerlarni asosiy afzalliklari:

- buyurtmachining shaxsiy talabiga ko'ra ishlab chiqarilishi;
- maxsus ishlab chiqilgan kompyuter dasturi va kataloglar yordamida tezkor (operativ) yig'ish mumkinligi;
- ishlab chiqariladigan zavodning shaxsiy avtomatika bilan komplektlanishi;
- ISO – 9001 me'yoriga javob beradigan maxsulotni yuqori sifati kafolatlanadi;
- zamonaviy texnologik liniyada ishlab chiqariladi;
- konditsionerni konstruksiyasi blokli yoki monoblokli bo'lishi mumkin;
- loyiha institutlari va buyurtmachini loyihaning barcha etaplarida bepul maslahat berish va informatsiya bilan ta'minlanishi;
- ishlatish joyida operativ servis va texnik xizmat ko'rsatish;
- montajni tashkil etish, kafolat davrida va undan keyingi davrda servis xizmat ko'rsatish;
- konditsionerni qobig'ini kafolati 5 yil;
- ishlab chiqarish va buyurtmachiga jo'natish 4 – 5 haftadan ortmaydi.
- Regionlarda vakolatxonalar keng tarmoqli.

Nazorat savollari

1. KTSKP konditsionerlarni asosiy afzalliklari nimalardan iborat.
2. Havoni konditsiyalash tizimlarining strukturaviy sxemasini tushuntirib o'ting.
3. **KTSKP turidagi konditsionerlarda** suniy iqlimni xosil qilish deganda nimani tushunasiz?

18-mavzu: Chiller va fankoyllar.

Reja:

1. CHillerlar, asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnik tavsiflari
2. Fankoyllar, asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnik tavsiflari

1-o'quv moduli: CHillerlar, asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnik tavsiflari

Chillerlar, asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnik tavsiflari.

Umumiy ma'lumotlar, tarkibi, ishlash printsipli.

CHillerli va fankoylli tizimlar bir vaqtning o'zida bir nechta xonalarda, mehmonxona va ofislarda haroratni bog'liqsiz sozlanishini ta'minlash mumkin.

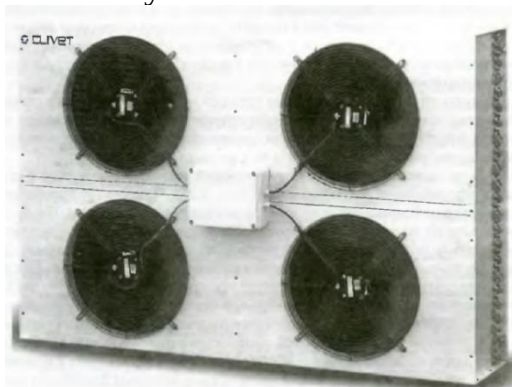
Iste'molchilar: konditsioner – dovodchiklar (fankoyllar) ixtiyoriy ravishda yoqilishi va o'chirilishi, o'zining sovuqlik va issiqlik unumdorligini o'zgartirishi mumkin.

Fankoyllardan tashqari iste'molchilar sifatida markaziy konditsionerning issiqlik almashgichlari, qandaydir (qaysiki) texnologik uskunalar bo'lishi mumkin.

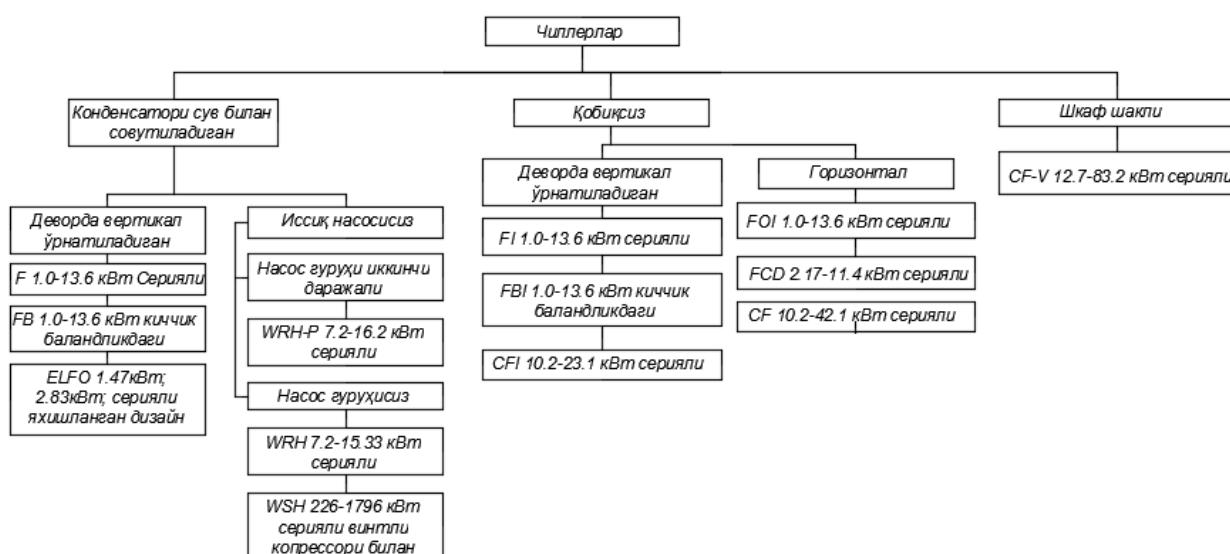
Sovutish jarayoni oxirgi iste'molchiga sovuqlik manbaidan quvurlar tizimida tsirkulyatsiya qilayotgan suyuqlik vositasida amalga oshiriladi.

Sovuqlik manbai – suyuqlik sovutuvchi chiller xizmat qiladi.

CHiller – bu sovutish mashinasi – suyuqlikni sovutish uchun mo'ljallangan (suv muzlamaydigan suyuqlik). CHillerning ba'zi bir modellari issiqlik nasosi rejimida ishlashi mumkin. Bunday holatda xonani isitish imkoniyatini yaratiladi.



1-rasm: CHiller qurilmasi



2-rasm: CLIVET firmasiga tegishli chillerlarning turlari

WRAT 101

WRAT 322

ТИПОРАЗМЕР WRAT, WRAN		91	101	121	102	142	182	202	242	292	322	362	404	464	524	564	604
Холодопроизводительность WRAT, кВт		23,7	28,9	34,1	29,0	39,8	47,9	56,5	67,6	79,0	95,8	105,4	109,6	120,4	132,7	145,4	156,3
Мощность, потр. компрессорами WRAT, кВт		7,2	8,3	10,8	8,1	11,2	14,2	16,5	21,7	26,2	28,0	34,4	31,3	36,3	41,1	45,2	49,2
Охлаждение WRAN(1)	Холодопроизводительность, кВт	20,6	27,3	33,8	-	37,7	40,8	54,1	66,7	78,6	95,1	104,5	106,4	118,2	131,5	143,6	153,8
	Мощность, потр. компрес., кВт	7,1	9,1	11,5	-	11,9	14,4	18,4	23,3	24,7	27,6	33,9	31,8	35,7	39,7	44,0	48,3
Нагрев WRAN(2)	Теплопроизводительность, кВт	23,1	31,1	37,2	-	41,7	45,7	61,3	73,1	92,1	100,2	115,1	127,1	142,8	158,6	173,6	188,5
	Мощность, потр. компрес., кВт	6,9	9,1	11,3	-	11,6	13,7	18,1	22,5	25,9	27,2	32,9	33,4	38,1	42,1	45,7	49,9
Тип компрессора		перемеженный									scroll	перемеженный	двухфазный scroll				
Напряжение питания компрессора, В		180 415/550 + N											400/350				
Число терм. компрессоров (охлаждающих контуров), шт.		1/1			2/2												
Осевые вентиляторы x установленная мощность, шт. x кВт		1x0,32	2x0,22	2x0,22	2x0,22	2x0,32	2x0,32	4x0,22	4x0,22	3x0,63	3x1	3x1	3x1,4				
Общая производит. по воздуху, м³/с		2,68	3,02	3,02	3,02	4,16	4,16	6,04	6,04	8,7	11,6	11,6	17,5				
Транспортная масса WRAT, кг		238	286	290	340	389	430	500	510	780	788	810	1290	1310	1340	1385	1410
Транспортная масса WRAN, кг		238	286	290	-	389	430	500	540	812	820	842	1420	1440	1480	1535	1560
Длина WRAT, мм		1435	1530	1530	1530	1642	1642	2242	2242	2645	2645	2645	2990	2990	2990	2990	2990
Глубина WRAT, мм		678	678	678	678	954	954	954	954	1100	1100	1100	1095	1095	1095	1095	1095
Высота WRAT, мм		970	1370	1370	1370	1570	1570	1570	1570	1510	1570	1570	1570	1940	1940	1940	1940
Длина WRAN, мм		1435	1530	1530	-	1563	1563	2098	2098	2645	2645	2645	2990	2990	2990	2990	2990
Глубина WRAN, мм		678	678	678	-	1107	1107	1107	1107	1100	1100	1100	1095	1095	1095	1095	1095
Высота WRAN, мм		1000	1400	1400	-	1570	1570	1570	1570	1510	1570	1570	1570	1940	1940	1940	1940

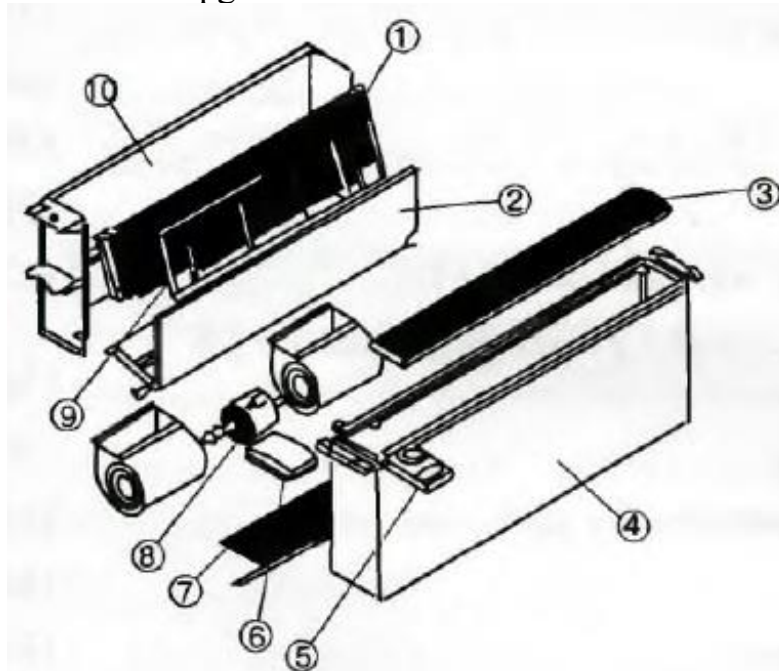
(1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 12 / 7°C и температуре воздуха на входе в конденсатор 30°C.
(2) Данные относятся к температуре воды в конденсаторе 30/45°C и температуре воздуха на входе в конденсатор + 6 / 6°C (по влажному термобульбу).

(1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 12 / 7°C и температуре воздуха на входе в конденсатор 10°C.

(2) Данные относятся к температуре воды в конденсаторе 45°C и температуре воздуха на входе в конденсатор + 6,7°C (по влажному термостату).

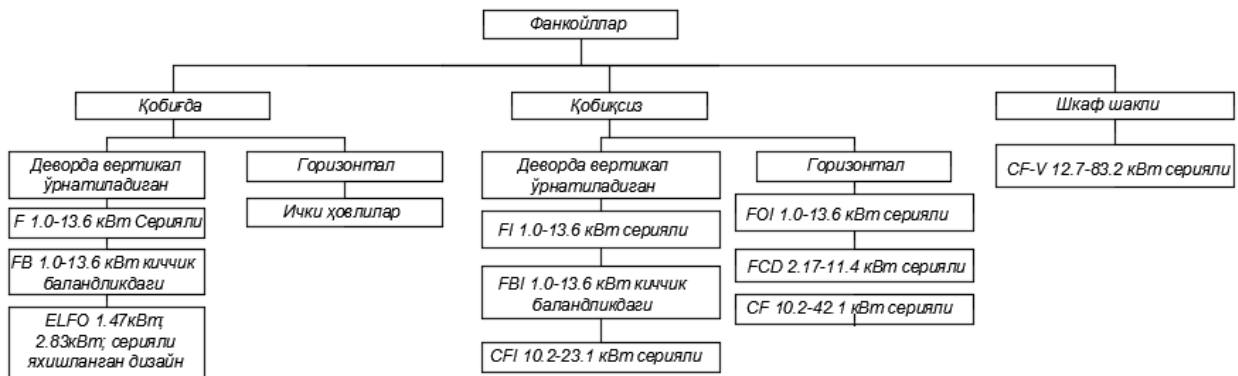
2-o'quv moduli: Fankoyllar, asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnik tavsiflari

Fankoyl – xonada o'rnatiladigan qurilma bo'lib, issiqlik almashgich va ventilyator, fil'tr, sozlovchi pul't (tashqarida o'rnatiladigan yoki birgalikda o'rnatiladigan)dan tashkil topgan.

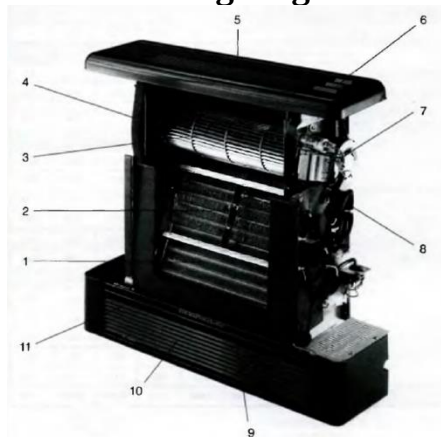


3-rasm: Fankoyl qurilmasining sxematik ko'rinishi

1-issiqlik almashgich; 2-taglik; 3-havo chiqarish uchun to'r; 4-qobiq; 5-boshqaruv paneli; 6-boshqaruv bloki; 7-setkali filtr; 8-vintelyatorli elektrodvigatel; 9- elektrodvigatel; 10-ichki korpus;



4-rasm: CLIVET firmasiga tegishli fankoyllarning turlari.



5-rasm: Fankoylning kontruktsiyasi.

1-issiqlik almashgich, 2- elektro issitgich, 3-ventilyator, 4-issiqlik tovush izzolyatsiyasi, 5-havo chiqaruvchi panjara, 6-boshqarish paneli, 7-eltrodvigatel', 8-birlashtiruvchi mufta, 9-oston yechuluvchi fil'tr, 10-havo kirituvchi panjara, 11-taglik.

Xonadagi havo ventilyator yordamida issiqlik almashgich fankoylga uzatiladi, unda havo isitiladi va sovutiladi. Fankoylga toza havoning bir qancha qismi markaziy konditsioner yoki oqimli tizimdan uzatiladi. Bunday holatlarda chillerli va fankoylli tizimlar bir vaqtning o'zida ventilyatsiya masalalarini hal qilishi mumkin.

CHillerdan iste'molchigacha suyuqlikning tsirkulyatsiyasi nasos stantsiyalari yordamida ta'minlanadi. Nasos stantsiyasi quyidagi agregatlardan tashkil topgan: tsirkulyatsion nasos, kengaytirish sig'imi, yig'uvchi (akkumuliruyomiy) sig'im, berkitish aramaturasi va zaruriy avtomatikasidan tashkil topgan. Nasos stantsiyasi chiller yordamida boshqariladi yoki mustaqil ishlaydi.

Kondensatori havo yordamida sovutiluvchi chiller (1) binoni tomida o'rnatiladi. Nasos stantsiyasi (2) chiller bilan yonma – yon joylashadi.

Quvur tizimlari orqali suyuqlik bino xonalardagi har xil turdagi fankoyllarga (3,4,5) tarqatiladi.

Ko'rsatilgan sxema faqat havoni konditsiyalash tizimini ta'minlaydi. Konditsionerni ishlatib xonani ventilyatsiyasini ta'minlashga imkoniyat yaratadigan murakkabroq ko'rsatilgan.

CHiller markazdan qochma ventilyator bilan birga bino tomiga, markaziy konditsioner bilan yonma – yon o'rnatiladi. CHillerdan sovutuvchi suyuqlik xonada o'rnatilgan fankoylga va markaziy konditsionerning issiqlik almashgichiga uzatiladi.

Markaziy konditsioner, xonaga sanitariya – me'yorini ta'minlashini bajaradigan, sovutilgan havo sarfini uzatilishni ta'minlaydi.

Fankoyllar har bir xona haroratini sozalanishini ta'minlaydi. Toza havo markaziy konditsionerdan retsirkulyatsion havo esa shu xonaning o'zidan fankoyllarga uzatiladi. Bunday qarorni qabul qilinishi havo sarfini kamayishiga va shundan kelib chiqqan holda markaziy konditsionerning tannarxini, hamda o'lchamini kamaytiradi, chunki ventilyatsiya uchun zaruriy ventilyatsiya uchun zaruriy sanitariya me'yorlarini ta'minlashga beriladigan havo sarfi xonadagi berilgan haroratini ta'minlashga beriladigan havo sarfi aytarli darajada kam.

CHillerli va fankoylli tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:

- tizim juda ko'p sonli xonalarni konditsiyalashda katta gibkostga ega. Bitta chillerga juda ko'p sonli fankoyllarni hamda markaziy konditsionerning yoki oqimli ventilyatsiyaning issiqlik almashgichlarini ulash mumkin; har bir iste'molchi bir – biriga bog'lanmagan holda, o'zishlash rejim ini o'zgartirib yoqish yoki o'chirish mumkin.

- tizimni umumiy issiqlik rejimini na faqat belgilash, balki har bir fankoylga chiqarilgan boshqarish pul'tini hamda xonadagi devorga o'rnatilgan fankoylni ishlash rejimini chiqarilgan boshqarish pul'ti umumiy tizimni rejimini sozlash mumkin.

- iste'molchilarni quvvatini bosqichma – bosqich ko'paytirishi, ob'ektini alohida etaplar bilan ekspluatatsiyaga topshirilishi imkoniyat yaratiladi.

- chiller va fankoyllar orasidagi chegaraviy masofa belgilanmaydi va nasos stantsiyasining imkoniyati va quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi bilan aniqlanadi.

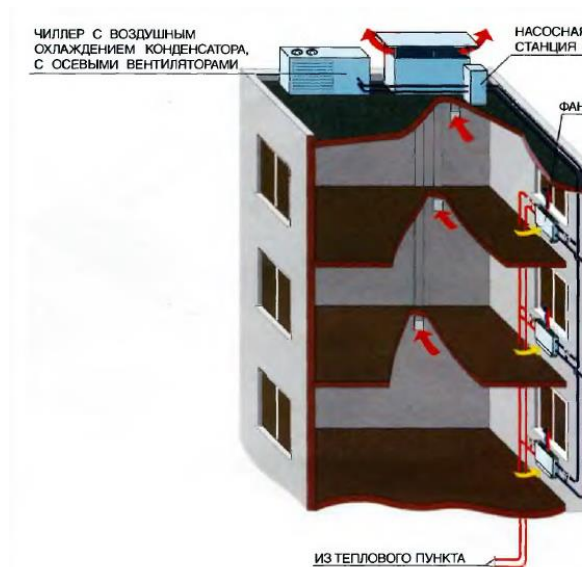
Chiller-fankoyllar tizimining taqsimlovchi quvur tarmoqlari odatda uzatuvchi va qaytuvchi tarmoqli, bo'lib ularga iste'molchilar parallel ulanishi mumkin. Har bir iste'molchidan o'tadigan sovutadigan suyuqlik sarfi, iste'mol qilinadigan sovuqlik unumdorligi kirayotgan va chiqib ketayotgan suyuqlikning harorati hamda xonaning harorati bilan aniqlanadi. Iste'molchilar bo'yicha zaruriy sovuqlik sarfining taqsimlanishi hisoblash natijalari va maxsus balansirovkali klapanlarni o'rnatilish bilan ta'minlanadi. Klapanlarni sozlash tizimni sinash jarayonida bajariladi.

CHillerga kirayotgan va undan chiqayotgan suvning optimal qiymatini tanlash katta ahamiyatga ega, chunki ulardagi haroratlar farqi uskunaning umumiy tannarxini aniqlashda qo'l keladi.

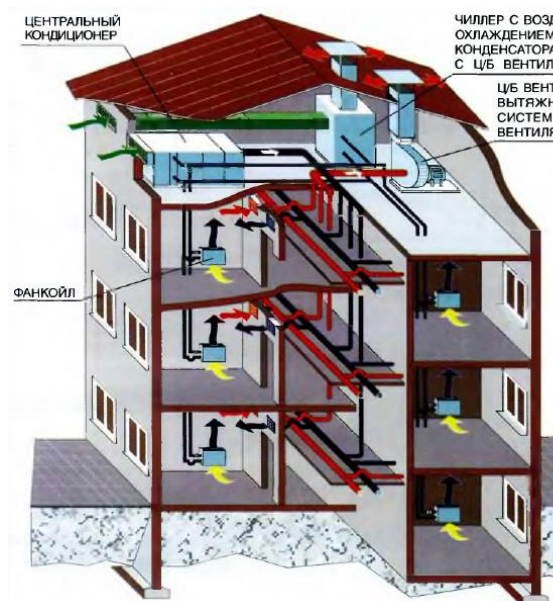
CHillerdan chiqayotgan suvning harorati uning sovuqlik unumdorligini ko'tarilishiga olib keladi. Masalan haroratni 1 °S ga ko'tarilishi chillerning unumdorligini 3 %ga oshishiga olib keladi. SHundan kelib chiqqan holda, chillerning o'lchami va tannarxini kamaytirish imkoniyati yaratiladi. Boshqa tarafdin fankoylga uzatiladigan suvning haroratini ko'tarilishi, fankoylning

sovuqlik unumdorligini kamaytiradi, xonadagi havo haroratlari orasidagi haroratlar farqi kamayadi. Unumdorlikni ko'paytirish uchun fankoylni o'lchamini ko'paytirish zarur. Tabiiy, unday holda uning qiymati ham ko'payadi.

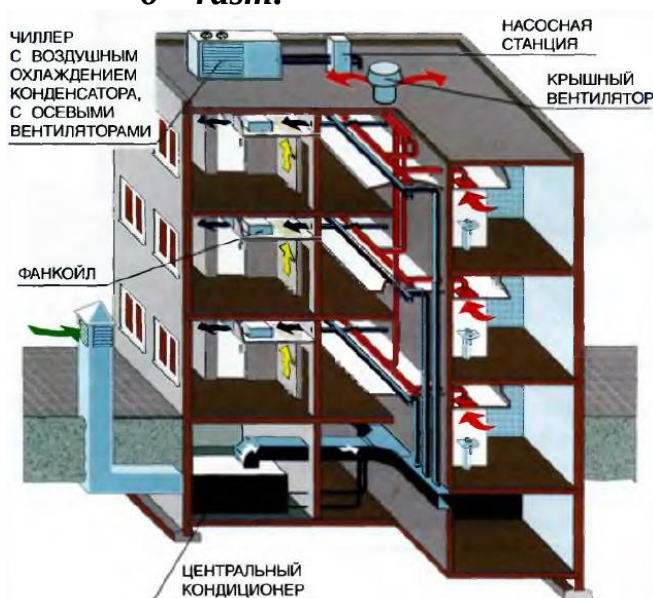
CHiller-fankoylli, markaziy konditsiyalash tizimlari.



6 – rasm:



7 – rasm:



8 – rasm:

Nazorat savollari:

1. CHiller nima?
2. CHillearning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunalar kiradi, ularining texnik tafsirlari va konstruktsiyalarini keltiring?
3. Sovuqlik tashuvchi sifatida nima ishlatiladi?
4. Fankoyl nima?
5. Fankoylning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunalar kiradi, ularining texnik tafsirlari va konstruktsiyalarini keltiring?

19-mavzu: Markaziy havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan ta'minlash.

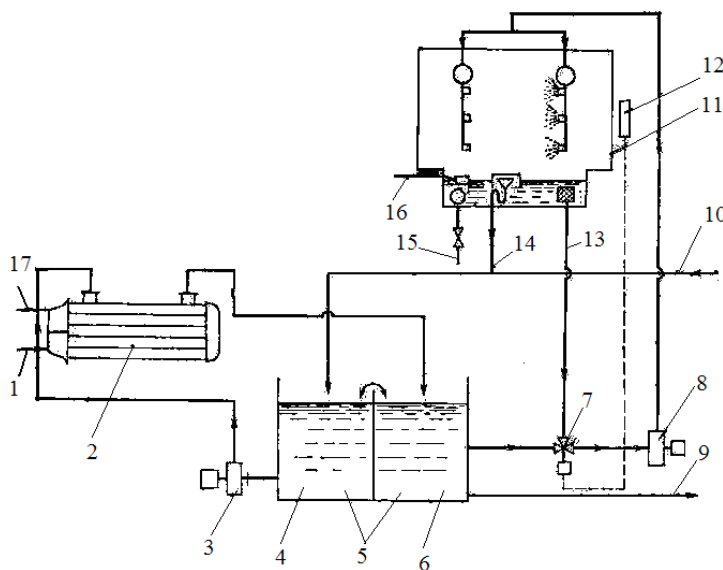
Reja:

1. Yilning yoz faslida sovuqlik bilan ta'minlash.
2. Havoni konditsiyalash uskunalaradagi sirtli issiqlik almashishi va purkash bo'limlari.

1-o'quv moduli: Yilning yoz faslida sovuqlik bilan ta'minlash.

Yilning yoz faslida sovuqlik bilan ta'minlash. Markaziy havo konditsiyalash tizimlaridagi konditsiyalanuvchi havoning tarkibiy issiqligini kamaytirish maqsadida uskunalar sifatida purkash bo'limi (OKF-3) juda ko'p tarqalgan va keng miqyosda ishlatiladi. Unga sovuq suv sovutish stantsiyasidan quvurlar orqali nasos yordamida uzatiladi (1-rasm).

Bunday chizmalarni tatbiq etishning asosiy shartlaridan biri, bu suv saqlovchi baklarni purkash bo'limining tagligidan past joylashtirishdir. Bu holda purkash bo'limidan qaytayotgan iligan suv purkash bo'limining tagligidan yig'uvchi bakka nasossiz o'z-o'zidan kaytadi. Bu yerdan iligan suv sovutish stantsiyasining bug'latgichiga keladi. Sovitadigan suv quvurlar ichida, sovutish agenti esa bug'lantiruvchi quvurlar orasida xarakt kiladi. Sovutish agenti bug'langanda suvning harorati $\Delta t=4\div 8^{\circ}\text{S}$ gacha kamayadi. Harorati $t_{w1}=6\div 7^{\circ}\text{S}$ qiymatigacha sovigan suv birlashtiriluvchi quvurlar yordamida yig'uvchi suv sig'imining ikkinchi bo'limiga o'tadi.



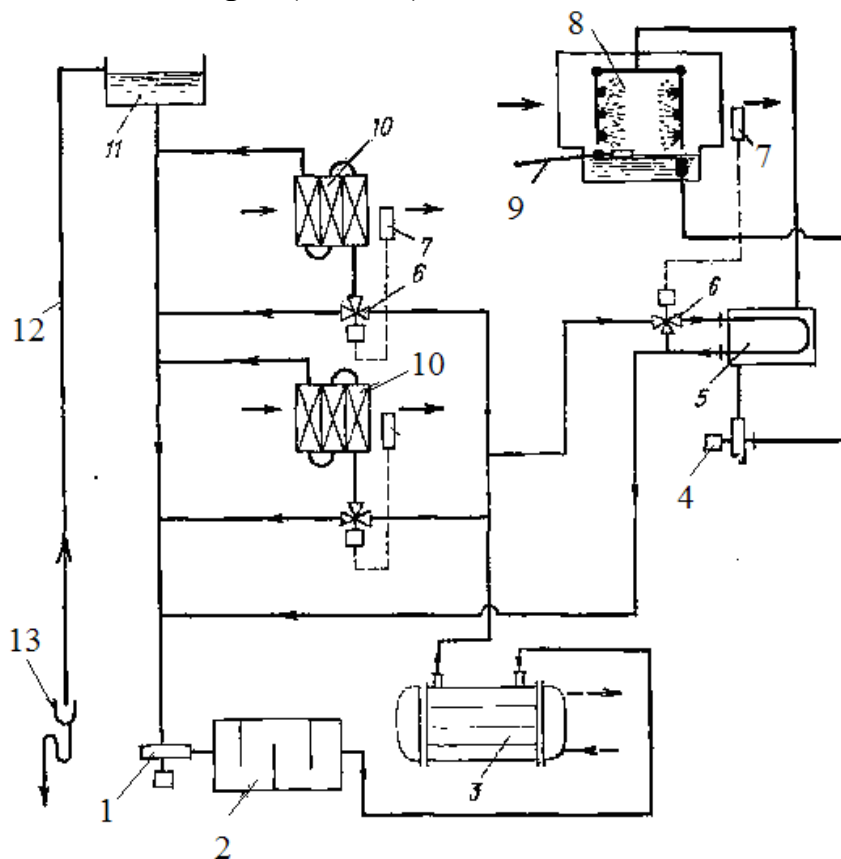
1-rasm. Sovutish stantsiyasi yonida joylashgan purkash bo'limi OKF-3 ni sovuqlik bilan ta'minlash chizmasi

1-suyuq sovuqlik agenti, 2-bug'latgich, 3-sovutish stantsiyasining nasosi, 4-iliq suv bo'limi, 5-to'plash baki, 6-sovuq suv bo'limi, 7-uch yo'lli klapan, 8-purkash bo'limining nasosi, 9-qo'shni konditsionerning nasosi, 10-iliq suv quviri, 11-purkash bo'limi, 12-konditsiyalanuvchi havoning sovuqligini nazorat qiluvchi datchik, 13-retsirkulyatsion quviri, 14-to'kish quviri, 15-kanalizatsiyaga ulash quviri, 16-suv manbai, 17-sovuqlik agenti bug'lar

2-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash uskunalaradagi sirtli issiqlik almashishi va purkash bo'limlari

Havoni konditsiyalash uskunalaridagi sirtli issiqlik almashishi va purkash bo'limlarini sovuq suv bilan ta'minashning yopiq chizmasida (2-rasm), sovutish stantsiyasining nasosi 1-bak-kompensator 2 orqali bug'latgich 3 ning quvurlar aro oralig'idan va sirtli sovutish 10 bo'limlaridan sovutilgan suvni haydaydi. Purkash bo'limini sovuqlik bilan ta'minlash suv-suvli issiqlik almashtirgich orqali amalga oshiriladi.

CHizmada sirtli sovutish (BTMO-3) issiqlik almashgichlarni sovuqlik bilan ta'minlash chizmasi keltirilgan (Rasm 2).



2-rasm. Havo konditsiyalash uskunalaridagi sirtli issiqlik almashish va purkash (VTMO-3) bo'limini (OKF-3) sovuq bilan ta'minlashdagi yopiq chizma

1-sovutish stantsiyasining nasosi, 2-bak kompensator, 3-isparitel (bug'latgich), 4-purkash bo'limining nasosi, 5-suv-suvli issiqlik almashgich, 6-uch yo'lli klapan, 7- nazorat qiluvchi ko'rsatkich, 8-OKF-3 purkash bo'limi; 9-suv manbai, 10-sirtli sovutish bo'limi (VTMO-3), 11-kengayish idishi, 12-suv toshishi quvuri; 13-oqava suv uchun varonka.

20-mavzu: Chiller va fankoyllarni ishlatishda elektr energiyasini tejash.

Reja:

1. Sovitish mashinalari
2. CHillerlar va fankoyllar
3. Markazdan qochuvchi ventilyatorga ega havo sovutgichli ichki chillerlar

1-o'quv moduli: Sovitish mashinalari

Sovitish mashinalari(chillerlar) sun'iy sovuq chiqarish uchun mo'ljallangan. CHillerlar binodagi havoni konditsiyalash markazining asosiy – kalit uskunasi sifatida qo'llaniladi. Qoidaga ko'ra, bu agregatlar fankoyllar bilan birgalikda ishlatiladi. Bunday tizim o'zida multi split tizimni aks ettiradi. Ularning asosiy farqi shundaki, quvvati va ayrim chillerlar uchun energiya manbaasi chiqarib yuborilayotgan issiqlik bo'lishi mumkin. Bu ko'p miqdorda mablag' tejab qoladi

CHillerlarni quyidagi turlari mavjud



Конденсаторни ҳаво билан совитувчи чиллерлар



Конденсаторни сув билан совитувчи чиллерлар



Паст ҳароратли чиллерлар

1. Kondensatorni havo bilan sovituvchi chillerlar



Inventor чиллер IWCBLGF230MT3 куч имконият 230-430 кВт (Юнонистон)



Inventor чиллер IWCBLGF350MT3 куч имконият 230-430 кВт (Юнонистон)



Inventor чиллер IWCBLGF430MT3 куч имконият 230-430 кВт (Юнонистон)



Inventor чиллер IWCQWRF130MG куч имконият 125-143 кВт (Юнонистон)



Inventor чиллер IWCQWRF160MG куч имконият 125-143 кВт (Юнонистон)



Inventor чиллер куч имконият 62-71 кВт IWCQWRF65MG (Юнонистон)



Inventor чиллер куч имконият 62-71 кВт IWCQWRF80MG (Юнонистон)



TICA TCAH 100 D конденсаторни хаво ердамида совутадиған иссиқлик насоси



TICA TCAH 200 D конденсаторни хаво ердамида совутадиған иссиқлик насоси



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR22SNa-M (Юнонистон)



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR25SNa-M (Юнонистон)



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR35SNa-M (Юнонистон)



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR10WZNa-M (Юнонистон)



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR12.5WZNa-M (Юнонистон)



Ихчам мини-чиллер Invertor
IMCR15WZNa-M (Юнонистон)



Ихчам чиллер HiCool AchR105S/P3 5-
10 kVt кувватга эга



Ихчам чиллер HiCool AchR125S/P 12-
30 kVt кувватга эга



Ихчам чиллер HiCool AchR150S/P 12-
30 kVt кувватга эга

2. Kondensatorni suv bilan sovituvchi chillerlar



Invertor (Юнонистон) IWCBLG180H



Invertor (Юнонистон) IWCBLG210H



Invertor (Юнонистон) IWCBLG240H



Чиллер Tisa TWSF-BC2 (Хитой) 0125.1



Чиллер Tisa TWSF-BC2 (Хитой) 0155.1



Чиллер Tisa TWSF-BC2 (Хитой) 0190.1

3. Past haroratli chillerlar



2-винтли Cumond NWS-100 ASCDL
компрессорли чиллер



2-винтли Cumond NWS-120 ASCDL
компрессорли чиллер



2-винтли Cumond NWS-140 ASCDL
компрессорли чиллер

2-o'quv moduli: CHillerlar va fankoyllar

CHillerlar va fankoyllar. CHiller — suyuqlikni to'g'ridan-to'g'ri sovutish qurilmasi bo'lib, keyinchalik unda sovutilgan suyuqlik sovutishning lokal tugunlari (fankoyllar)ga yuboriladi. Konditsionerning bunday tizimida xladagent sifatida suvdan foydalaniladi. Katta maydonga ega ko'plab xonalarni konditsionerlash uchun qo'llaniladi.

CHiller sanoat uskunalari turiga kiradi. Bugungi kunda chiller-fankoyl tizimi yirik ishlab chiqarish korxonalarida keng qo'llaniladi. Bunday ishlab chiqarish korxonalari egalarini: “Qanday qilib chillerni to'g'ri tanlash mumkin?”, degan savol havotirga soladi. Avval qaysi chiller turi siz uchun eng mos kelishini aniqlab olishingiz kerak bo'ladi.

Absorbtsiyali Chillerlar



Mazkur turdagi chillerlarning asosiy energiya manbai issiq suv yoki bug' hisoblanadi. Sovitish agenti sifatida distillangan suvdan foydalaniladi. SHimuvchi element sifatida litiy bromid qo'llaniladi.

Absorbtsiyali chillerlarning afzalligi

Bunday chillerlarning asosiy afzalliklariga quyidagilar kiradi:

Konstruktsiyasida harakatlanuvchi elementlarning deyarli yo'qligi bois ishonchli va chidamlili.

Tejamkor – elektr energiyasi uchun katta mablag' sarflashga to'g'ri kelmaydi.

Absorbtsiyali chillerlarning kamchiliklari

Bu chillerlarning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- *Tannarxi yuqoriligi, bu, albatta, keyinchalik energiyaning tejalishi hisobiga o'zini oqlaydi.*
- *Boshqa chillerlarga nisbatan o'lchamining kattaligi.*

Bug'-kompresiyali chillerlar



Mazkur chillerlar kompressorli aylanma sovitish printsipi bo'yicha ishlaydi. Bunday chillerlarning konstruktsiyasi o'zaro bog'langan quyidagi yopiq tizimga ega:

Kompressor;

Havo oqimi regulyatori;

Bug'latgich;

Kondensator.

Sovitish agenti tizimdan o'tish vaqtida muntazam qaynaydi, so'ngra kondensatsiyalanadi va binoni sovitadi.

Bug'-kompresiyali chillerlar bir necha turlarga bo'linadi. Ishlab chiqarishning turiga bog'liq holda bunday chillerning turi tanlanadi.

3-o'quv

moduli:

Markazdan qochuvchi ventilyatorli havo sovutgichli ichki chillerlar

Markazdan qochuvchi ventilyatorga ega havo sovutgichli ichki chillerlar

Mazkur turdagi chillerlar bino ichiga o'rnatish uchun mo'ljallangan. Bunda havo tizimga havo tashuvchilar orqali keladi va chiqib ketadi. Markazdan qochuvchi ventilyatorlar havo oqimini harakatlantirish uchun xizmat qiladi.

Afzalligi:

- *Tashqi bloklari yo'q. Bu landshaftni o'zgartirish imkoniyati yo'q bo'lgan yoki tashqi bloklarni o'rnatish uchun maydon yetarli bo'lmagan vaqtda qulaydir.*

Bunday chillerdan atrofdagi haroratga qaramay, yil davomida foydalanish mumkin.

Kamchiliklari:

- *SHamollatish tizimi uchun ortiqcha mablag' sarflanadi.*
- *O'rnatish uchun qo'shimcha xona zarur.*

Bo'ylama ventilyatorga ega havo sovutgichli tashqi chillerlar

Mazkur chillerlar binoning tashqarisiga o'rnatish uchun mos keladi. Kondensatorlarni intensiv sovitish uchun bir nechta kuchli bo'ylama (kam shovqinli) ventilyatorlarga ega.

Afzalligi:

- *Uni tomga yoki istalgan bo'sh joylarga o'rnatish mumkin.*

Kamchiligi:

- *Bug'latgichda qayta ishlangan suvni davriy ravishda bo'shatib turish kerak.*

Kondensatori tashqariga chiqarib qo'yiluvchi chillerlar

Yuqoridagi kabi bino ichiga o'rnatiladi. Biroq kondensator tashqariga o'rnatiladi. Kondensator agregatga quvurlar orqali ulangan.

Reversiv chillerlar

“Qish-yoz” konditsionerlari kabi ishlaydi. Ya'ni bunday chiller havoni sovitishi va isitishi mumkin.

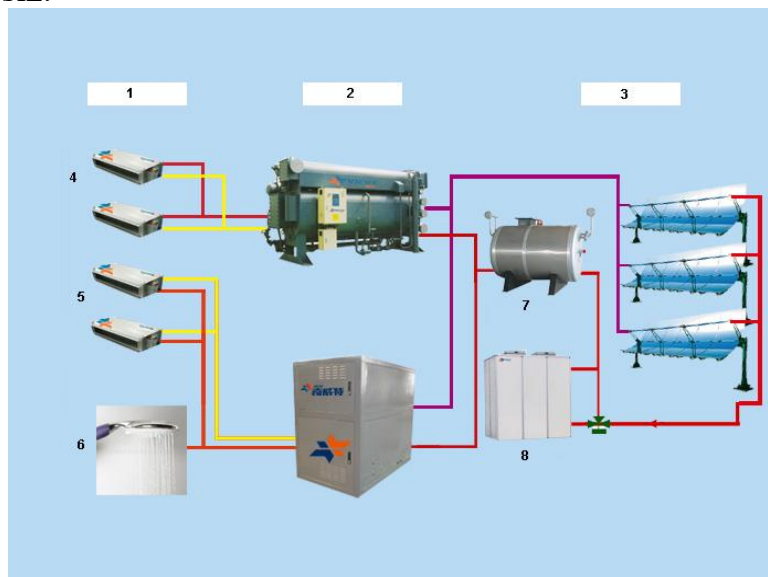
Suv bilan sovituvchi chillerlar

Bu chillerlar orqaga qaytaruvchi sovitish tizimiga ega (orasida issiqlik tashuvchisi bor). Bino ichiga o'rnatiladi.

Absorbtsion konditsionerlar haqida ko'pchilik yaxshi biladi, ular anchadan buyon katta miqdorda tashlandiq issiqlik mavjud bo'lgan korxona va zavodlarda qo'llanilib kelinadi (qaysidir ishlab chiqarish jarayonida issiqlik hosil bo'ladigan va u atmosferaga chiqarib yuboriladigan), bugun absorbtsion sovitish mashinasi (chiller) quyosh kollektorlari bilan birga qo'llanilmoqda.

Absorbtsion sovitish mashinalarida xladagent sifatida konditsionerlashning boshqa agregatlari singari freondan emas, suvdan foydalaniladi. Absorbtsion chillerlarga sovuqlik bilan ta'minlash uchun issiqlik zarur va biz bu issiqlikni yozda charaqlovchi quyoshdan olamiz.

Agar o'yingizni isitish uchun quyosh kollektori o'rnatgan bo'lsangiz yoki shu haqda o'ylayotgan bo'lsangiz, mini absorbtsion chillerni quyosh kollektori bilan birgalikda o'rnatish va yozda elektr uchun katta mablag' sarflamay salqin havoga bepul ega bo'lasiz.



Kondensatorni havo bilan sovituvchi chillerlar

21-mavzu: Havoni konditsiyalash tizimlarida sovitish uchun noan'anaviy (quyosh energiya) manbaalardan foydalanish. absorbtsion sovitish mashinalari.

Reja:

1. Absorbtsion sovitish mashinalarining tuzilishi

2. Yu.K. Rashidovning geliadorsorbtsion sovutish qurilmasi

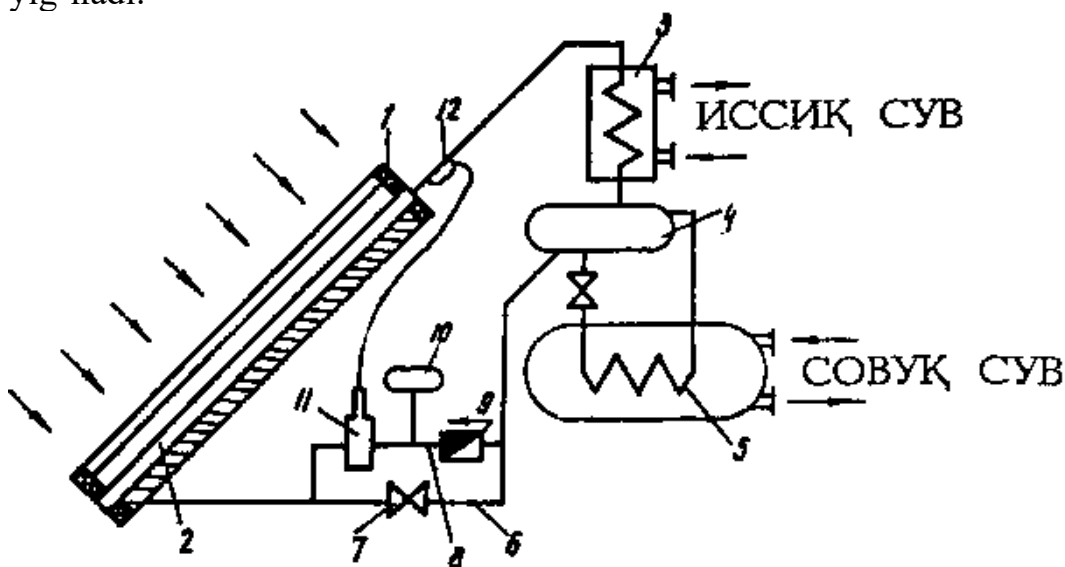
Absorbtsion sovutish mashinalarining tuzilishi xar hil bo'lishi mumkin. Ularda kompressor vazifasini absorbentlar (suyuq moddalar) yoki adsorbentlar (qattiq moddalar) bajaradi. Bu moddalar soviganda sovutish agentining past bosimida bug'larini yutib (absorbtsiya yoki adsorbtsiya xodisasi evaziga), qizdirilganida esa yuqori bosimda chiqaradi, ya'ni kompressor kabi ishlaydi, lekin elektr energiyasi o'rniga issiqlik (quyosh) energiyasini sarflaydi

Amaliyotga tatbiq qilish uchun an'anaviy (elektr) energiyasini sarflamaydigan va ishonchliligi bo'yicha ustunlikka ega bo'lgan adsorbtsion geliosovutish qurilmalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Absorbtsion mashinalarga qaraganda (ularda elektr energiyasi suyuq absorbentni xaydash uchun nasoslarda ishlatiladi) adsorbtsion mashinalarda elektr energiyasi umuman ishlatilmaydi, chunki qattiq adsorbent xarakatga keltirilmaydi. SHuning uchun faqat shu turdagi sovutish mashinalarini ko'rib chikamiz.

1977 yilda davriy xarakatli adsorbtsion geliosovutish qurilmasi (1-rasm) ixtiro qilingan (muallif Yu.K.Rashidov). Bu ixtiroda ikki fazali gidrotermodinamik jarayon qish paytida isitish maqsadida sovutish agentini kondensatsiya issiqligidan foydalanish va yoz paytida adsorbentni o'ta qizib ketishdan saqlash orqali qurilmaning samaradorligini va foydalanish ishonchliligini oshirish uchun qo'llanilgan.

Qurilma qattiq adsorbent 2 bilan to'ldirilgan generator 1, kondensator 3, suyuq sovutish agentining resiveri 4, bug'latgich 5, berkitish ventili 7, berkitish ventilli quvur 6, aylanib utish quvuri 8, teskari klapan 9, qo'shimcha resiver 10 va 12 bosim patronli termosozlagich ventily 11 dan tashkil topgan.

Qurilma ikki rejimda ishlaydi. Yozgi rejimda 6 quvurdagi berkitish ventili 7 yopik bo'ladi. Quyosh energiyasi ta'sirida generator 1 da adsorbent 2 dan sovutish agentining, masalan ammiakning bug'lari ajralib chiqadi va kondensator 3 da suyultiriladi. Suyuq ammiak resiver 4, bug'lagich 5 va qo'shimcha resiver 10 da yig'iladi.



1-rasm. Davriy xarakatli adsorbtsion geliosovutish qurilmasi (A.S.661199, 1979 yil, №17 byulleten)

1-generator; 2-qattiq adsorbent; 3-kondensator; 4-resiver; 5-bug'latgich; 6-quvur; 7-berkitish ventili; 8-aylanib utish quvuri; 9-teskari klapan; 10-qo'shimcha resiver; 11-termosozlagich ventily; 12-bosim patroni

Termosozlagich ventily 100°S ga sozlanadi. Harorat bundan oshganda termosozlagich ventily 11 ochiladi va qo'shimcha resiver 10 dan suyuq ammiak generator 1 ni pastki qismiga quyiladi, unda kapillar kuchlar ta'siri natijasida 2 adsorbent bo'yicha kutarilib uni o'ta qizib ketishdan ximoyalaydi. Quyosh botkandan so'ng generatordagi adsorbent soviydi va ammiak bug'larini shiddat bilan yutadi. Bunda qurilmada bosim tushadi, suyuq ammiak qaynaydi va sovuqlik ishlab chiqadi.

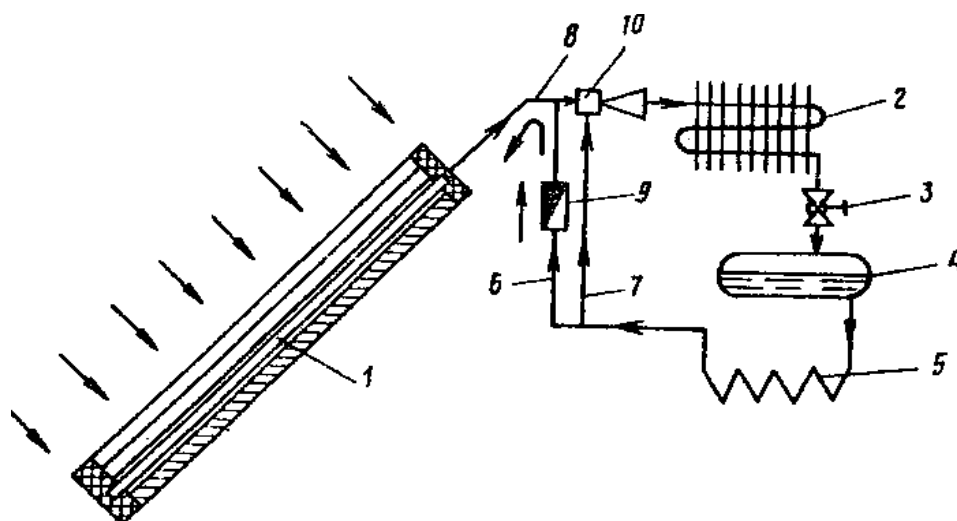
Yozgi rejimda qurilma kunduzgi issiqlik, kechasi esa sovuqlik sovuqlik ishlab chikadi. Qishda berkitish ventili 7 ochik bo'ladi va qurilma suyuqlik va bug' kanallari bo'lingan issiqlik quvuri (teprovaya truba) kabi ishlaydi. Quyosh nurlari ostida adsorbentdan ajralib chikadigan ammiak bug'lari kondensatorga kiradi, unda kondensatlanib, kondensator orqali oqib o'tayotgan suvni isitadi. Suyuq ammiak 6 quvur bo'yicha generatorga to'kiladi.

Ko'rib chiqilgan qurilmaning iktisodiy samaradorligi undan yil davomida issiqlik va sovuqlikni ishlab chiqarishda foydalanish mumkinligidadir.

Quyoshli davriy adsorbtsion sovutish qurilmalarning kamchiliklardan biri sovuqlikni kechasi ishlab chikarishidir, havoni konditsiyalash tizimlariga esa sovuqlik asosan quyosh radiatsiyasi binolarni eng qizdirgan paytida kerak.

Bu kamchilik Yu.K.Rashidov ixtiro qilgan geliadsorbtsion sovutish qurilmasida (2-rasm) bartaraf etilgan.

Kunduz kuni quyosh radiatsiyasi ta'sirida generator 1 da qattiq adsorbentdan yukori bosim ostida sovutish agentining bug'lari ajralib chikadi. Ejektor 10 soplosida bug'lar kengayib, bug'latgich 5 dan 7 tarmok orqali sovutish agentining bug'larini so'rib oladi. Bug'latgich 5 suyuq sovutish agenti qaynab, sovutish amalini bajaradi.



2-rasm. Yu.K. Rashidovning geliadsorbtsion sovutish qurilmasi
(A.S.808794, 1981 yil, № 8 byulleten)

1-generator; 2-kondensator; 3-drossel ventili; 4-resiver; 5-bug'latgich; 6,7-bug'latgichni generator bilan bog'lanish tarmoklari; 8-generatorni kondensator bilan bog'lanishi; 9-teskari klapan; 10-ejektor.

Bug'lar aralashmasi kondensator 2 kiradi, unda u atrofdagi havo yoki suv bilan suyultiriladi. Suyuq sovutish agenti drossel ventili 3 orqali resiver 4 kiradi, undan esa bug'latgich 5 quyiladi. Bu paytda teskari klapan 9 generator 1 va bug'latgich 5 orasidagi bosimlar farki hisobiga yopik bo'ladi.

Quyosh radiatsiyasi bo'lmagan, sutkaning kechki va tungi davrlarida, generator 1 tashqi havo bilan sovitiladi va undagi sovitish agentining bosimi qattiq adsorbentdagi adsorbtsiya xodisasi hisobiga tushadi. Generator 1 dagi bosim bug'latgich 5 dagi bosimdan kam bo'lib qoladi. Teskari klapan 9 ochiladi va bug'latgichda suyuq sovutish agentining sovuqlik ishlab chikarish bilan bog'liq past bosimdagi qaynashi boshlanadi.

Paydo bo'lgan sovutish agentining bug'lari generator 1 ga tarmoq 6 orkali kiradi va qattiq adsorbent bilan adsorbtsiyalanadi (yutiladi). Ertalab, quyosh chiqqanda, qurilma yuqorida qayd etilganidek, sovuqlik ishlab chiqaradi.

22-mavzu: Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo'tadillash tizimlarini ishga tushirish, sinash, sozlash va ulardan foydalanish.

Reja:

1. Ventilyatsiya va havoni sozlash qurilmalari
2. Sinov davrida o'rnatilgan qiymatlar

1-o'quv moduli: Ventilyatsiya va havoni sozlash qurilmalari

Ventilyatsiya va havoni sozlash qurilmalari ish davrida bir – biri bilan bog'liq bo'lgan ko'pgina alohida qurilma va uskunalardan iborat bo'lib murakkab tizimni tashkil etadi. Tizim montajidan so'ng hamda shuningdek undan foydalanish jarayonida sinash va sozlash ishlari bajariladi.

Sinov ishlari ventilyatsion tizim va unga o'rnatilgan uskunalarni haqiqiy ishlash rejimini aniqlab bersa, sozlash ishlari xonadagi havo ko'rsatgichlarini barqaror bo'lishini ta'minlash uchun uskunalar ishini talab etilayotgan samaradorligini ta'minlash uchun bajariladi. Sozlash jarayonida uskunalar ishi loyihadagi (pasportidagi) tasniflarga muvofiq ravishda sozlanadi.

Sinov ishlari texnik sinov va samaradorlik uchun sinov (sanitar – gigienik) ishlarga bo'linadi.

Texnik sinov tizimini haqiqiy ish rejimi hisobiy ish rejimiga qay darajaga mos kelishini va tizim uchun tuzilayotgan pasportga zarur bo'lgan texnik tasniflarni aniqlash uchun bajariladi.

Texnik sinovda: tizim quvvati, ventilyator ishchi g'ildirakchalarini aylanishlar soni va ular hosil qilayotgan bosim hamda ularning ishlash davridagi shovqin darajasi; ventilyatsion tizimining barcha uchastkalari bo'yicha taqsimlanayotgan havoning haqiqiy miqdori; havo o'tayotgan quvurning ulangan joyidagi zichligi; ventilyatsion tirqish orqali o'tayotgan havo miqdori; kaloriferlarning issiqlik quvvati va havo sovutgichlarning berayotgan sovuq havo

miqdori; kiritilayotgan havo harorati; suvning harorati va sarfi; namlovchi va qurituvchi uskunalardagi bug'lanayotgan va kondensatsiyalanayotgan namlik miqdori; havoni tozalash qurilmalaridagi havoni tozalanish darajasi va ularning qarshiligi; sarflanayotgan elektr quvvat; elektr dvigatel va boshqa elektr uskunalarni sozligi tekshirilishi lozim.

2-o'quv moduli: Sinov davrida o'rnatilgan qiymatlar

Sinov davrida o'rnatilgan qiymatlar loyihada keltirilgan qiymatlarga mos kelishi lozim.

Loyiha ko'rsatgichlaridan quyidagi chetga chiqishlarga ruxsat etiladi, %hisobida: harakatlanayotgan havo hajmi $_{- - -} \pm 10$.

Ventilyatsion panjaralardagi havo

Harkati tezligi $_{- - -} \pm 10$

Berilayotgan havo harorati $_{- - -} \pm 2$

Havo namligi $_{- - -} \pm 5$

Tizimning montaj shilari tugagach ventilyatsion qurilmalarning ishlash davridagi haqiqiy parametrlarini aniqlash uchun, foydalanishga topshirishdan oldingi texnik sinov bajariladi. Sozlash natijasida yuqorida keltirilgan chetga chiqishlarni hisobga olgan holda bu parametrlar loyihada keltirilgan qiymatlarga keltirilishi lozim. Bu texnik sinov va sozlash ishlari montaj ishlarni bajargan korxona tomonidan bajariladi. Lozim bo'lib qolgan holda bu ish maxsus sozlovchi korxonaga topshiriladi. Foydalanishga topshirishdan oldingi sinov ob'ekt ishga tushirilishidan oldin bajarilgan bo'lishi lozim. Sinov ishlari tugagach «Ventilyatsion uskunalarni sozlash va sinov ishlari bo'yicha akt» va «Ventilyatsion uskunalar uchun pasport» to'ziladi.

Tizimdan foydalanish davrida zarur bo'lib qolganda ekspluatatsion texnik sinov ishlari bajariladi. Bu sinov ishlari uskuna va qurilmalar me'yorida ishlayotganda va ajralayotgan zararli moddalar miqdori barqaror bo'lganda bajarilishi lozim. Bunday sinovlar quyidagi hollarda: ventilyatsiya tizimi bilan ta'minlangan xonalardagi texnologik uskunalar foydalanishga topshirilganda; xona ichidagi havo parametrlari sanitariya me'yorlari talabiga mos kelmasligi aniqlanganda; ventilyatsion uskunalarni kapital ta'mirlash yoki unga konstruktiv o'zgartirish kiritilgandan so'ng bajariladi.

23-mavzu: Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo'tadillash tizimlarini prinsipial sxemalari.

Reja:

1. Ventilyatsiya tizimini tasnifi .Ventilyatsiya tizimining prinsipial sxemalari.
2. Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi.

1-o'quv moduli: Ventilyatsiya tizimini tasnifi .Ventilyatsiya tizimining prinsipial sxemalari.

Ventilyatsiya deganda binolarni toza havo bilan ta'minlash, havo almashtirish va talab qilinadigan havo muhitini yaratish tizimlari tushuniladi. Ventilyatsiya orqali xonalardan gazlar va zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'lari,

issiqlik chiqarib yuboriladi va tashqaridan toza havo beriladi. Ventilyatsiya tizimlari quyidagi asosiy konstruktiv belgilari va parametrlari bo'yicha tasniflanadi:

1. Bajaradigan vazifasiga ko'ra – oqib kelish (приточные) va so'rib chiqarish (вытяжные) turlarga bo'linadi.

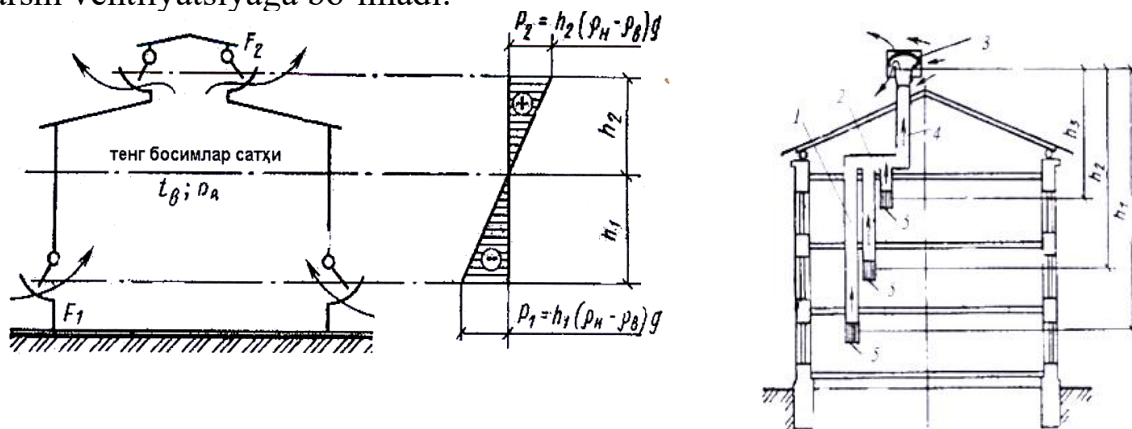
Oqib kelish tizimlar deb, xonalarga toza havo uzatadigan ventilyatsiya tizimlariga aytiladi. So'rib chiqarish tizimlari esa xonalardan ifloslangan havoni tashqariga chiqarib yuborishga xizmat qiladi.

2. Xonaga oqib keluvchi va xonadan so'rib chiqarib yuboriladigan havoni harakatga keltirish usuliga ko'ra – tabiiy (tashkil etilgan va tashkil etilmagan) va mexanik (sun'iy) ventilyatsiyaga bo'linadi.

Tashkil etilmagan tabiiy ventilyatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi natijasida ro'y beradi. Bunda shamol ta'siri, tashqi to'siq konstruksiyalarining zich bo'lmasligi, eshik, deraza, fortochka, framuga ochilishlari katta ahamiyatga egadir. Tashkil etilgan tabiiy ventilyatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi va shamol ta'sirida ro'y beradi, ammo bu holda havoning asosiy qismi tashqi to'siqlarda maxsus o'rnatilgan va ochilish darajasi rostlanadigan framugalar orqali almashadi (2-rasm). Ventilyatsiyaning bunday turi aeratsiya deb aytiladi (1-rasm). Toza havo berilishi tashkillashtirilmagan, ifloslangan ichki havoni kanalli so'rma ventilyatsiya orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. (chizmasi 1-rasmda keltirilgan).

Sun'iy, ya'ni mexanik, ventilyatsiya tizimlarida havo xonalarga ventilyatorlar yordamida (2.b, v-rasm) ham uzatilib, ham tashqariga so'rib chiqarib yuboriladi.

3. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etilishiga ko'ra – ventilyatsiya umumiy havo almashinuvi (общеобменная) (1-rasm), mahalliy (локализующая, местная), (2.b-rasm), aralash (смешанная), (2.v-rasm), avariya va tutunga qarshi ventilyatsiyaga bo'linadi.



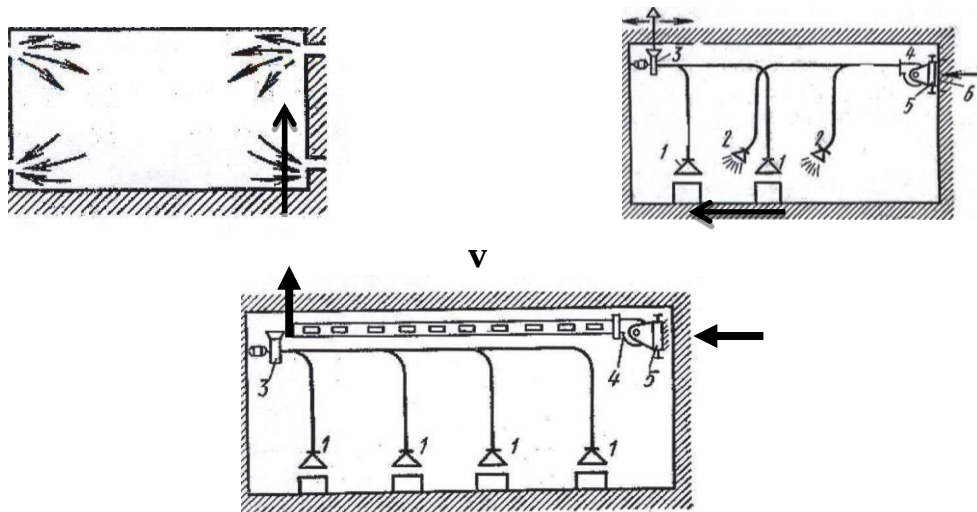
1-rasm. Binolarning tabiiy ventilyatsiyasi

a – tashkil etilgan tabiiy ventilyatsiya – aeratsiya; b – havo berilishi tashkillashtirilmagan, havoni chiqarib yuborilishi – kanalli so'rma ventilyatsiya;

1 – vertikal kanalli; 2 – havo chetlashtirish quvuri; 3 – deflektor; 4 – so'rma shaxta; 5 – panjarali tirqish

a

b



2-rasm. Ventilyatsiya tizimlarining sxemalari

a – umumiy havo almashinuvi ventilyatsiyasi; b – mahalliy ventilyatsiya; v – aralash ventilyatsiya; 1 – soʻrma zont; 2 – havo dushi; 3 – zararliklarni chiqarib tashlash uchun ventilyator; 4 – toza havoni uzatish uchun ventilyator; 5 – kalorifer; 6 – toʻsqichli panjara.

Umumiy havo almashinuvi ventilyatsiya butun havo boʻyicha bir xil havo muhitini taʼminlashga xizmat qiladi. Bunday ventilyatsiya oqib kelish, soʻrib chiqarish yoki bir vaqtda oqib kelish va soʻrib chiqarish ventilyatsiyasini oʻz ichiga olishi mumkin (1-2-Rasm).

Mahalliy soʻrib chiqarish ventilyatsiya tizimlarida zararli moddalar bugʻlari va gazlar toʻgʻridan – toʻgʻri paydo boʻlgan joylaridan tashqariga chiqarib yuboriladi. (2.b,v-rasm). Mahalliy oqib kelish ventilyatsiyasi faqat maʼlum joylarga toza havo berish kerak boʻlgan joylarga beriladi bunday ventilyatsiyani misoli havo dushlaridir, yaʼni havoning erkin oqimlarini ish joyigʻa yuborish (2.b-rasm).

Aralash ventilyatsiya tizimlari asosan sanoat ishlab chiqarish xonalarida ishlatiladi, ular mahalliy va umumiy havo almashinuvi tizimlarni oʻz ichiga oladilar.

Avariya ventilyatsiya tizimlari faqat toʻsatdan koʻp miqdorda zararli moddalar bugʻlari va gazlar ajrab chiqish mumkin boʻlgan xonalarda ishlatiladi. Bu uskunalar tezda zararli moddalar bugʻlarini va gazlarni chiqarib yuborish kerak boʻlgan paytda ishga tushiriladi.

Tutunga qarshi ventilyatsiya yongʻinni boshlangʻich bosqichida odamlarni xonalardan evakuatsiya qilishini taʼminlash uchun ishlatiladi.

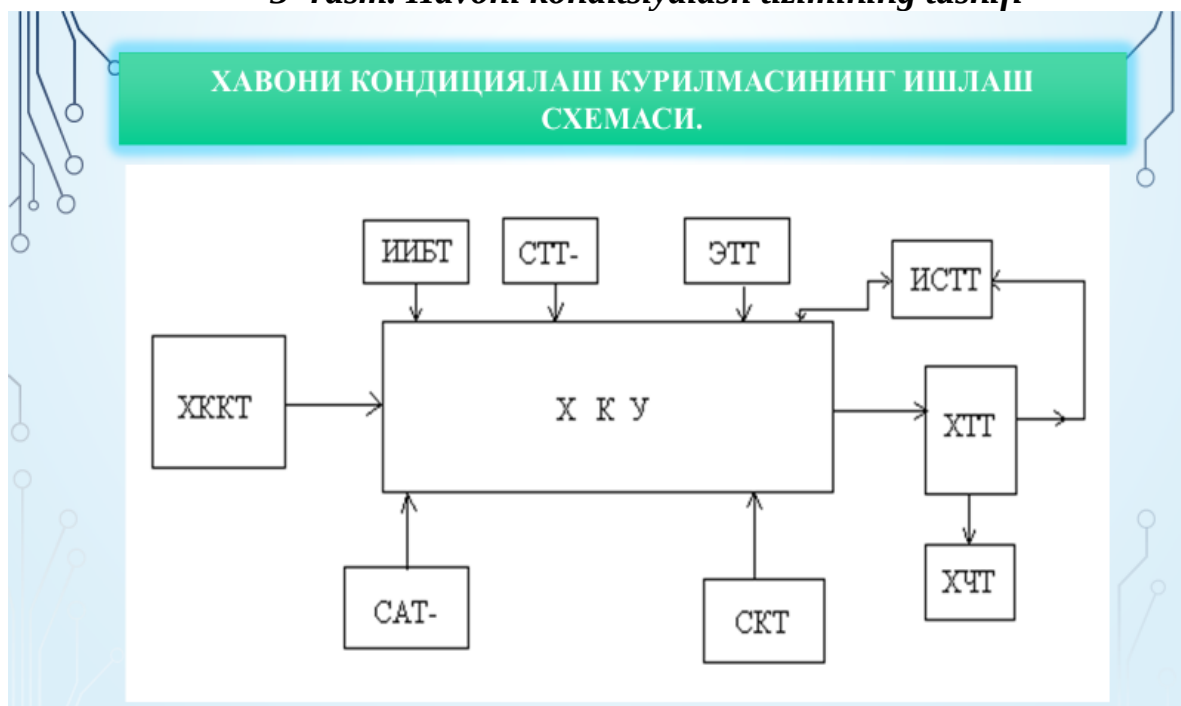
Ventilyatsiya tizimlarining samaradorligi ishlashi xonalarga havoni toʻgʻri uzatish va ulardan soʻrib chiqarish sxemalarga bogʻliqdir. Havo parametrlarini xona hajmida taqsimlanishi birinchi navbatda havo taqsimlovchi uskunalarining konstruktiv yechimlari bilan aniqlanadi. Soʻrib chiqaruvchi uskunalarining xonadagi havoning haroratiga va tezligiga koʻrsatadigan taʼsiri odatda deyarli boʻlmaydi, ammo ventilyatsiya tizimining umumiy samaradorligi xonadan havoni toʻgʻri soʻrib chiqarishni tashkil etishga bogʻliqdir.

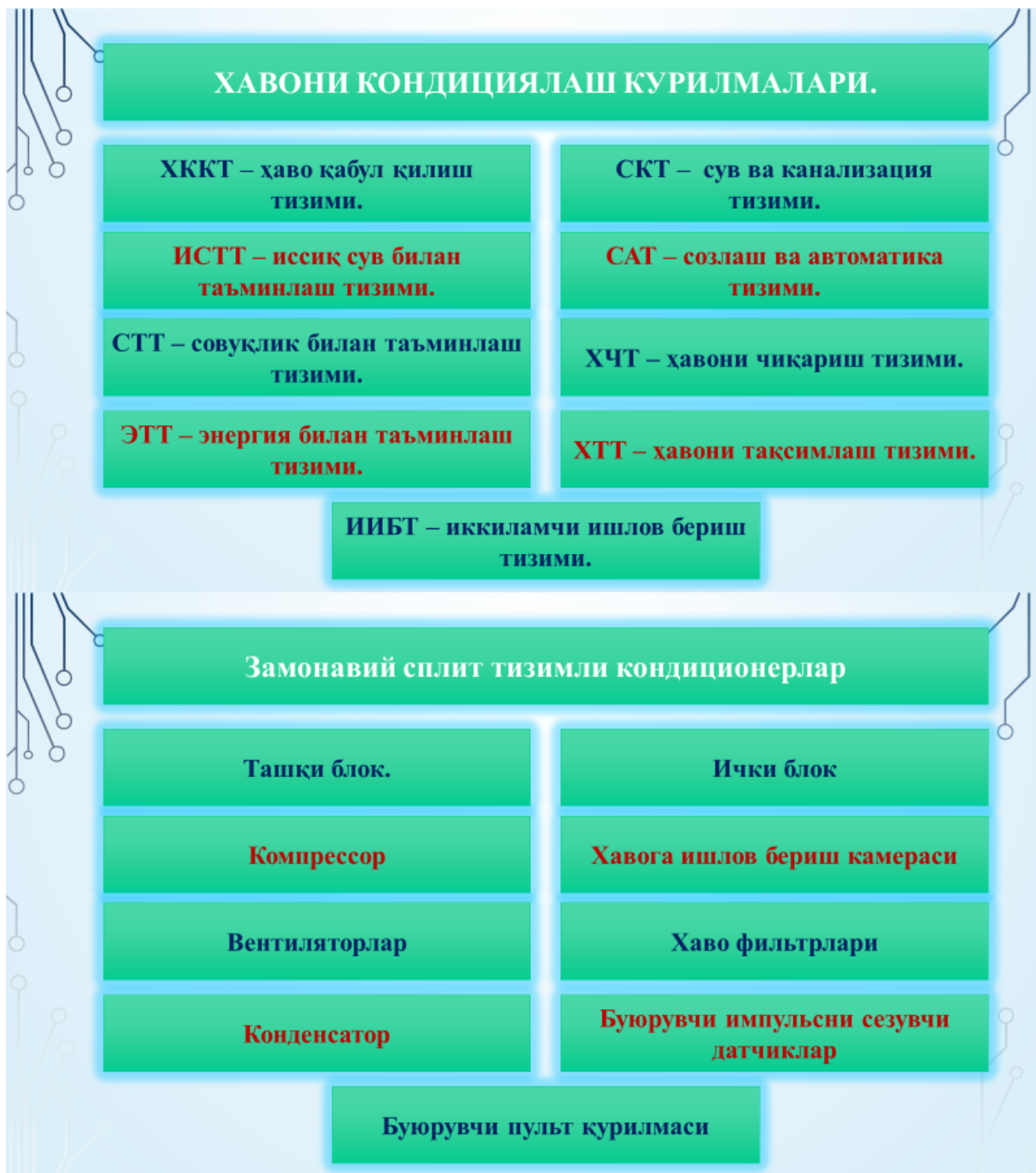
2-oʻquv moduli: Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi.

Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi.



3 -rasm. Ҳавони кондициялаш тизимининг таснифи





Nazorat savollari:

1. Ventilyatsiya tizimlarining turlarini aytib bering?
2. Aralash ventilyatsiya tizimlari qayerlarda ishlatiladi?
3. Avariya ventilyatsiya tizimlari qayerlarda ishlatiladi?
4. Havoni konditsiyalash tizimining tasnifini tushuntirib bering.

24-mavzu: Havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan ta'minlash.

Reja:

1. Havoni konditsiyalash tizimlarida sovutish uchun noan'anaviy manbaalardan foydalanish.
2. Markaziy havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan ta'minlash

1-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash tizimlarida sovutish uchun noan'anaviy manbaalardan foydalanish.

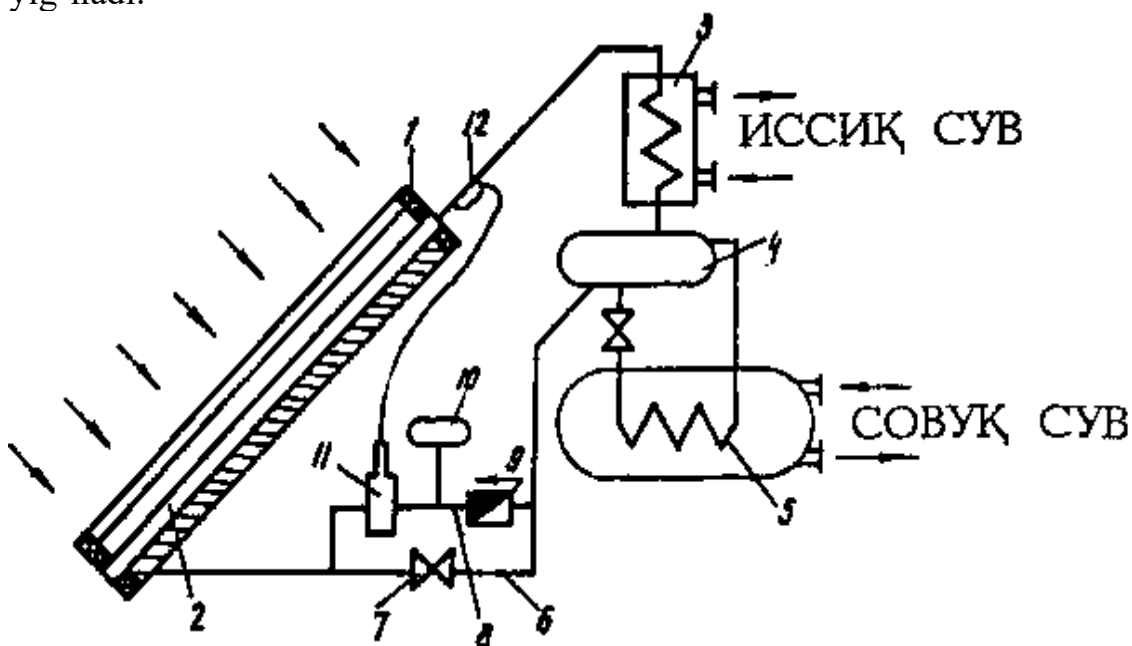
Absorbtsion sovutish mashinalarining tuzilishi xar hil bo'lishi mumkin. Ularda kompressor vazifasini absorbentlar (suyuq moddalar) yoki adsorbentlar (qattiq moddalar) bajaradi. Bu moddalar soviganda sovutish agentining past bosimida bug'larini yutib (absorbtsiya yoki adsorbtsiya xodisasi evaziga), qizdirilganida esa yuqori bosimda chiqaradi, ya'ni kompressor kabi ishlaydi, lekin elektr energiyasi o'rniga issiqlik (quyosh) energiyasini sarflaydi

Amaliyotga tatbiq qilish uchun an'anaviy (elektr) energiyasini sarflamaydigan va ishonchliligi bo'yicha ustunlikka ega bo'lgan adsorbtsion geliosovutish qurilmalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Absorbtsion mashinalarga qaraganda (ularda elektr energiyasi suyuq absorbentni xaydash uchun nasoslarda ishlatiladi) adsorbtsion mashinalarda elektr energiyasi umuman ishlatilmaydi, chunki qattiq adsorbent xarakatga keltirilmaydi. SHuning uchun faqat shu turdagi sovutish mashinalarini ko'rib chikamiz.

1977 yilda davriy xarakatli adsorbtsion geliosovutish qurilmasi (1-rasm) ixtiro qilingan (muallif Yu.K.Rashidov). Bu ixtiroda ikki fazali gidrotermodinamik jarayon qish paytida isitish maqsadida sovutish agentini kondensatsiya issiqligidan foydalanish va yoz paytida adsorbentni o'ta qizib ketishdan saqlash orqali qurilmaning samaradorligini va foydalanish ishonchliligini oshirish uchun qo'llanilgan.

Qurilma qattiq adsorbent 2 bilan to'ldirilgan generator 1, kondensator 3, suyuq sovutish agentining resiveri 4, bug'latgich 5, berkitish ventili 7, berkitish ventilli quvur 6, aylanib utish quvuri 8, teskari klapan 9, qo'shimcha resiver 10 va 12 bosim patronli termosozlagich ventily 11 dan tashkil topgan.

Qurilma ikki rejimda ishlaydi. Yozgi rejimda 6 quvurdagi berkitish ventili 7 yopik bo'ladi. Quyosh energiyasi ta'sirida generator 1 da adsorbent 2 dan sovutish agentining, masalan ammiakning bug'lari ajralib chiqadi va kondensator 3 da suyultiriladi. Suyuq ammiak resiver 4, bug'lagich 5 va qo'shimcha resiver 10 da yig'iladi.



1-rasm. Davriy xarakatli adsorbtsion geliosovutish qurilmasi (A.S.661199, 1979 yil, №17 byulleten)

1-generator; 2-qattiq adsorbent; 3-kondensator; 4-resiver; 5-bug'latgich; 6-quvur; 7-berkitish ventili; 8-aylanib utish quvuri; 9-teskari klapan; 10-qo'shimcha resiver; 11-termosozlagich ventily; 12-bosim patroni.

Termosozlagich ventily 100°S ga sozlanadi. Harorat bundan oshganda termosozlagich ventily 11 ochiladi va qo'shimcha resiver 10 dan suyuq ammiak generator 1 ni pastki qismiga quyiladi, unda kapillar kuchlar ta'siri natijasida 2 adsorbent bo'yicha kutarilib uni o'ta qizib ketishdan ximoyalaydi. Quyosh botkandan so'ng generatordagi adsorbent soviydi va ammiak bug'larini shiddat bilan yutadi. Bunda qurilmada bosim tushadi, suyuq ammiak qaynaydi va sovuqlik ishlab chiqadi.

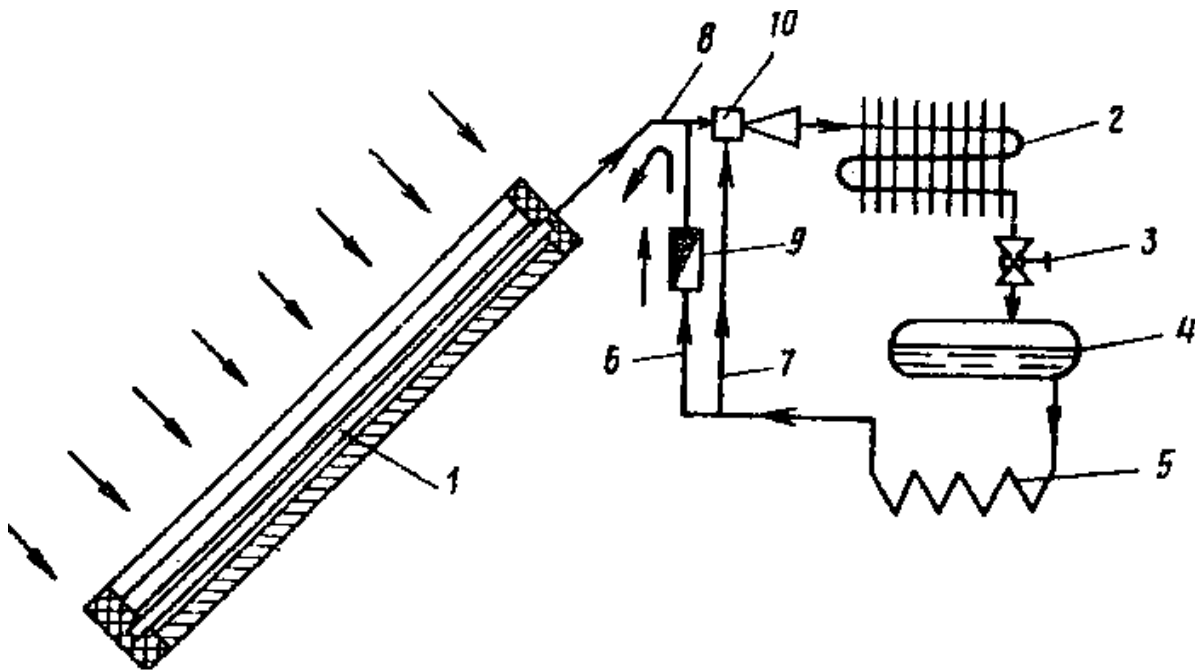
Yozgi rejimda qurilma kunduzgi issiqlik, kechasi esa sovuqlik sovuqlik ishlab chikadi. Qishda berkitish ventili 7 ochik bo'ladi va qurilma suyuqlik va bug' kanallari bo'lingan issiqlik quvuri (teplovaya truba) kabi ishlaydi. Quyosh nurlari ostida adsorbentdan ajralib chikadigan ammiak bug'lari kondensatorga kiradi, unda kondensatlanib, kondensator orqali oqib o'tayotgan suvni isitadi. Suyuq ammiak 6 quvur bo'yicha generatorga to'kiladi.

Ko'rib chiqilgan qurilmaning iktisodiy samaradorligi undan yil davomida issiqlik va sovuqlikni ishlab chiqarishda foydalanish mumkinligidadir.

Quyoshli davriy adsorbtsion sovutish qurilmalarning kamchiliklardan biri sovuqlikni kechasi ishlab chikarishidir, havoni konditsiyalash tizimlariga esa sovuqlik asosan quyosh radiatsiyasi binolarni eng qizdirgan paytida kerak.

Bu kamchilik Yu.K.Rashidov ixtiro qilgan gelioadsorbtsion sovutish qurilmasida (2-rasm) bartaraf etilgan.

Kunduz kuni quyosh radiatsiyasi ta'sirida generator 1 da qattiq adsorbentdan yuqori bosim ostida sovutish agentining bug'lari ajralib chikadi. Ejektor 10 soplosida bug'lar kengayib, bug'latgich 5 dan 7 tarmok orqali sovutish agentining bug'larini so'rib oladi. Bug'latgich 5 suyuq sovutish agenti qaynab, sovutish amalini bajaradi.



**2-rasm. Yu.K. Rashidovning geliadorsorbtсион sovutish qurilmasi
(A.S.808794, 1981 yil, № 8 byulletenʼ)**

1-generator; 2-kondensator; 3-drosselʼ ventili; 4-resiver; 5-bugʻlatgich; 6,7-bugʻlatgichni generator bilan bogʻlanish tarmoklari; 8-generatorni kondensator bilan bogʻlanishi; 9-teskari klapan; 10-ejektor.

Bugʻlar aralashmasi kondensator 2 kiradi, unda u atrofdagi havo yoki suv bilan suyultiriladi. Suyuq sovutish agenti drosselʼ ventili 3 orqali resiver 4 kiradi, undan esa bugʻlatgich 5 quyiladi. Bu paytda teskari klapan 9 generator 1 va bugʻlatgich 5 orasidagi bosimlar farki hisobiga yopik boʻladi.

Quyosh radiatsiyasi boʻlmagan, sutkaning kechki va tungi davrlarida, generator 1 tashqi havo bilan sovitiladi va undagi sovutish agentining bosimi qattiq adsorbentdagi adsorbtsiya xodisasi hisobiga tushadi. Generator 1 dagi bosim bugʻlatgich 5 dagi bosimdan kam boʻlib qoladi. Teskari klapan 9 ochiladi va bugʻlatgichda suyuq sovutish agentining sovuqlik ishlab chikarish bilan bogʻliq past bosimdagi qaynashi boshlanadi.

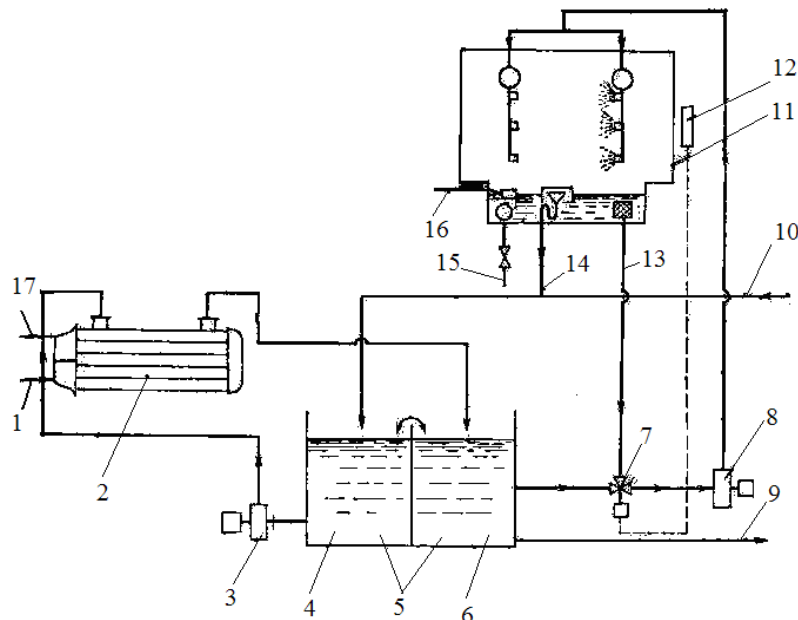
Paydo boʻlgan sovutish agentining bugʻlari generator 1 ga tarmoq 6 orkali kiradi va qattiq adsorbent bilan adsorbtsiyalanadi (yutiladi). Ertalab, quyosh chiqqanda, qurilma yuqorida qayd etilganidek, sovuqlik ishlab chiqaradi.

2-oʻquv moduli: Markaziy havoni konditsiyalash tizimlarini sovuqlik bilan taʼminlash.

Yilning yoz faslida sovuqlik bilan taʼminlash. Markaziy havo konditsiyalash tizimlaridagi konditsiyalanuvchi havoning tarkibiy issiqligini kamaytirish maqsadida uskunalar sifatida purkash boʻlimi (OKF-3) juda koʻp tarqalgan va keng miqyosda ishlatiladi. Unga sovuq suv sovutish stantsiyasidan quvurlar orqali nasos yordamida uzatiladi (3-rasm).

Bunday chizmalarni tatbiq etishning asosiy shartlaridan biri, bu suv saqlovchi baklarni purkash boʻlimining tagligidan past joylashtirishdir. Bu holda purkash boʻlimidan qaytayotgan iligan suv purkash boʻlimining tagligidan yigʻuvchi bakka

nasossiz o'z-o'zidan kaytadi. Bu yerdan iligan suv sovutish stantsiyasining bug'latgichiga keladi. Sovitadigan suv quvurlar ichida, sovutish agenti esa bug'lantiruvchi quvurlar orasida xarakt kiladi. Sovutish agenti bug'langanda suvning harorati $\Delta t=4\div 8^{\circ}\text{S}$ gacha kamayadi. Harorati $t_{w1}=6\div 7^{\circ}\text{S}$ qiymatigacha sovigan suv birlashtiriluvchi quvurlar yordamida yig'uvchi suv sig'imining ikkinchi bo'limiga o'tadi.

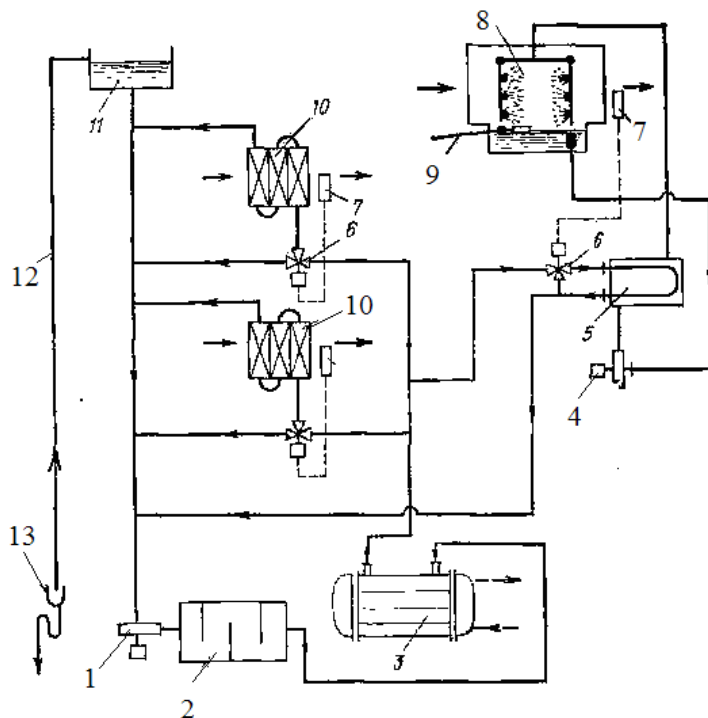


3-rasm. Sovutish stantsiyasi yonida joylashgan purkash bo'limi OKF-3 ni sovuqlik bilan ta'minlash chizmasi

1-suyuq sovuqlik agenti, 2-bug'latgich, 3-sovutish stantsiyasining nasosi, 4-iliq suv bo'limi, 5-to'plash baki, 6-sovuq suv bo'limi, 7-uch yo'lli klapan, 8-purkash bo'limining nasosi, 9-qo'shni konditsionerning nasosi, 10-iliq suv quviri, 11-purkash bo'limi, 12-konditsiyalanuvchi havoning sovuqligini nazorat qiluvchi datchik, 13-retsirkulyatsion quviri, 14-to'kish quviri, 15-kanalizatsiyaga ulash quviri, 16-suv manbai, 17-sovuqlik agenti bug'lari.

Havoni konditsiyalash uskunalaradagi sirtli issiqlik almashishi va purkash bo'limlarini sovuq suv bilan ta'minlashning yopiq chizmasida (4-rasm), sovutish stantsiyasining nasosi 1-bak-kosmpensator 2 orqali bug'latgich 3 ning quvurlar aro oralig'idan va sirtli sovutish 10 bo'limlaridan sovutilgan suvni haydaydi. Purkash bo'limini sovuqlik bilan ta'minlash suv-suvli issiqlik almashtirgich orqali amalga oshiriladi.

CHizmada sirtli sovutish (BTMO-3) issiqlik almashgichlarni sovuqlik bilan ta'minlash chizmasi keltirilgan (Rasm 4).



4-rasm. Havo konditsiyalash uskunalaridagi sirtli issiqlik almashish va purkash (VTMO-3) bo'limini (OKF-3) sovuq bilan ta'minlashdagi yopiq chizma

1-sovutish stantsiyasining nasosi, 2-bak kompensator, 3-isparitel (bug'latgich), 4-purkash bo'limining nasosi, 5-suv-suvli issiqlik almashgich, 6-uch yo'lli klapan, 7- nazorat qiluvchi ko'rsatkich, 8-OKF-3 purkash bo'limi; 9-suv manbai, 10-sirtli sovutish bo'limi (VTMO-3), 11-kengayish idishi, 12-suv toshishi quvuri; 13-oqava suv uchun varonka.

Nazorat savollari

1. Konditsiyalash jarayonida sovutish uchun noan'anaviy usullardan foydalanish.
2. Markaziy havoni konditsiyalash tizimlarida sovuqlik bilan ta'minlanganlik holati.

25-mavzu: Havoni konditsiyalash tizimlarini sinash, ishga tushurish va ulardan foydalanish.

Reja:

1. Havoni konditsiyalash tizimlari.
2. Konditsionerlarni sinash va ta'mirlash.
3. Konditsionerlardan turar-joy, jamoat va sanoat binolarida foydalanish qoidalari.

1-o'quv moduli: Havoni konditsiyalash tizimlari.

Havoni konditsiyalash ishlari odatda konditsiyalash apparatlari yordamida amalga oshirilib ular ventilyatsiya tizimlarida, bir nom bilan konditsionerlar deb yuritiladi.

Konditsionerlar sanoat korxonalari, jamoat va ma'muriy binolarni havosini konditsiyalash, ventilyatsiyasi va havo bilan isitish tizimlarida ishlatiladi.

KTSKP turidagi konditsionerlarda tashqi havoga barcha turdagi jarayonlarni filtrlar, isitish, sovutish, quritish, namlash, issiq va sovuqni rekuperatsiya va regeneratsiya qilish, shovqindan himoyalash, dezinfektsiyalash (havoni zararsizlantirish) va xizmat qiluvchi xonalarda berilgan parametrlri sun'iy iqlimni ta'minlaydi.

Konditsionerlar avtomatika va sozlash jihozlari bilan iste'molchiga yetkazib beriladi. Havoga ishlov berishning qabul qilingan texnologik jarayoni unga mos avtomatika bilan uyg'unlashib, parametrlarni aniq sozlanishini ta'minlaydi, konditsionerlarni ishlatish diapazonini kengaytiradi va har bir konkret variantlarda optimal energetik va iqtisodiy mablag'larni optimal ta'minlash imkoniyati yaratiladi.

Konditsionerni tanlash uchun maxsus kompyuter programmasi —KTSKP ishlab chiqilgan bo'lib, funktsional bloklarni ichki hajmining germetikli issiqlik va shovqindan izolyatsiyasi konditsionerni aynan sanoat korxonasida o'rnatishga imkoniyat yaratadi.

2-o'quv moduli: Konditsionerlarni sinash va ta'mirlash.

Konditsionerlarni ta'mirlash xizmati ikkita alohida xizmatga bo'linadi.

Konditsionerlarga **yillik xizmat** ko'rsatish (maishiy yoki ishlab chiqarish sohasida ekanining ahamiyati yo'q)

Konditsionerlarning **umumiy profilaktikasi** (yoki sovutgich – chillerlar)

Mutaxassislar yillik xizmat ko'rsatish davomida ish sifatini tekshirish uchun buyurtmachining oldiga muntazam kelib turadi, diagnostik ishlarni olib boradi, filtrlarni tozalaydi va boshqa ishlarni amalga oshiradi. Bu konditsionerning xizmat qilish muddatini uzaytirish va eskirgan qismlarni almashtirgan holda qurilmaning kutilmaganda buzilishini oldini olish uchun zarur hisoblanadi. Yillik xizmat ko'rsatish turi, aksariyat hollarda, ishlab chiqarish konditsionerlari uchun buyurtma qilinadi.

Umumiy profilaktika konditsionerlarni ta'mirlashda to'liq miqyosdagi ishlar olib borilishini nazarda tutadi. Moylarni almashtirish, freon to'ldirish, uskunani bo'laklarga ajratish va konditsioner yoki chillerning barcha qismlarini karcher yordamida tozalash, filtrlar va boshqa talab etiladigan qismlarni almashtirish shular jumlasidandir.

To'liq profilaktika ishlarini bir-ikki yilda bir marta amalga oshirish tavsiya etiladi.

Konditsionerlarning to'g'ri ishlashi va uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun, albatta konditsionerlarning barcha jihozlarini tez-tez sinovdan o'tkazib turish ham tavsiya etiladi. Buning uchun sinov ishlarini olib boradigan o'lchov asboblarni ishlatishni bilishingiz talab etiladi.

Bugungi kunda biz bilamizki kichik uylar, ishlab chiqarish ob'ektlari, qishloq xo'jaligi va mashinasozlik texnikasida har qanday maydon uchun konditsionerlash tizimini loyihalashtirish keng qo'llanilmoqda.

Konditsionerlarni ta'mirlash

Bugungi kunda O'zbekistonda Kondisioner Info kompaniyasi har qanday qurilishdagi maishiy texnikalarni ta'mirlaydigan kompaniyalardan biri hisoblanadi. Kompaniya mutaxassislari maishiy split tizimlarni ta'mirlash bo'yicha katta

tajribaga ega. Agar foydalanayotgan konditsioneringiz ishdan chiqqan bo'lsa, albatta konditsionerlarni tuzatishni biladigan kuchli mutaxassis chaqirib ta'mirlating.

Konditsionerlarning ishdan chiqishining asosiy sabablari:

Ko'p hollarda maishiy konditsionerlar noto'g'ri montaj sabab ishdan chiqadi. Hatto, eng oddiy split tizimni o'rnatishda ham ko'p omillarni hisobga olish zarur. Agar split tizimli konditsioneringiz tajribasiz ustaning montaji sabab ishdan chiqqan bo'lsa, bu xolda montajda yo'l qo'yilgan kamchiliklar sabab, konditsioneringizni ta'mir talab bo'lib qoladi.

Aslida zamonaviy split tizimlarga sifatsiz servis xizmati ko'rsatilishi yoki umuman servis xizmat ko'rsatilmasligi sababli ham konditsionerlarning tez buzilishi kuzatiladi. Albatta zamonaviy servis xizmati ko'rsatib turilmasa har qanday konditsionerning xizmat qilish muddati keskin qisqaradi.

Ayrim konditsionerlar elektr energiyasining o'zgarib turishi oqibatida ham ishdan chiqadi, buning oldini olish uchun bosimni barqarorlashtiruvchi uskunalardan foydalanish darkor.

SHuningdek, nosozliklar konditsionerning ichki qismlarining holati yomonlashishi oqibatida yuzaga keladi. Buning oldini olish uchun foydalanish qoidalariga rioya qiling.

Biroq, bular split tizimning ishdan chiqishiga sabab bo'ladigan barcha holatlar emas – har qanday narsa turli ko'ngilsizliklar va nosozliklar kelib chiqishiga xizmat qilishi mumkin.

Qanday qilib konditsioner ta'mirtalab bo'lib qolishining oldini olsa bo'ladi?

Agar konditsioneringiz ta'mirlash va qismlarini almashtirishni talab qilmay uzoq vaqt ishlashini istasangiz foydalanish qoidalar va ishlab chiqaruvchilarning maslahatlariga rioya qilish kerak bo'ladi. Konditsionerga muntazam servis xizmati ko'rsatilishini ta'minlasangiz siz foydalanayotgan konditsionerning ishla muddati barqaror bo'ladi. SHuning uchun ishlab chiqaruvchilar konditsionerlarni yilda bir marta profilaktik teshiruvdan o'tkazishni maslahat beradi. Agar sizda bunday imkon bo'lmasa, eng kamida, ikki yilda bir marta tekshiruv o'tkazish kerak bo'ladi.

Servis xizmatidagi konditsioneringiz sizga 5-7 yil xizmat qiladi, undan keyin, albatta, ishdan chiqadi. Profilaktik xizmat ko'rsatish anchagina arzon va ishlab chiqaruvchi va sifatga bog'liq holda konditsioner xizmat muddatini 9-12 yilga uzaytiradi.

Konditsioneringiz faoliyatida paydo bo'lgan nosozliklar kichik bo'lsa ham albatta mutaxassis chaqirib ta'mirlating. Kichik nosozliklarni o'z vaqtida bartaraf etilmasligi, oxir oqibat, achinarli holatlarga olib kelishi mumkin.

Bloklararo elektr ta'minoti bog'lanishining muvofiqligini tekshirish



Bloklararo bog'lanishini tekshirish split tizim konditsionerlariga servis xizmati ko'rsatishning muhim bo'lagi sanaladi. Bu ishni yiliga ikki marta o'tkazish lozim. Har qanday uskunaning ishdan chiqishiga uning qaysidir qismi butun tizimda nosozlik keltirib chiqargani sabab bo'ladi, konditsioner ham bundan mustasno emas.

Bloklararo elektr bog'lanishi muvofiqligidagi xatolik split tizim faoliyatini izdan chiqaradi. SHuningdek, qo'shimcha qilish kerakki, davriy xizmat ko'rsatish konditsionerdan foydalanish muddatini sezilarli darajada uzaytiradi, undan foydalanganda duch kelishingiz mumkin bo'lgan iqlim texnikasining qizib ketishi va shu kabi muammolardan himoya qiladi.

Bunday hollarda servis markazi mutaxassislari konditsionerlarni diagnostik tekshiruvdan o'tkazadi, freon naychasi yoki bloklararo bog'lanish germetikasidagi nosozliklarni aniqlaydi.

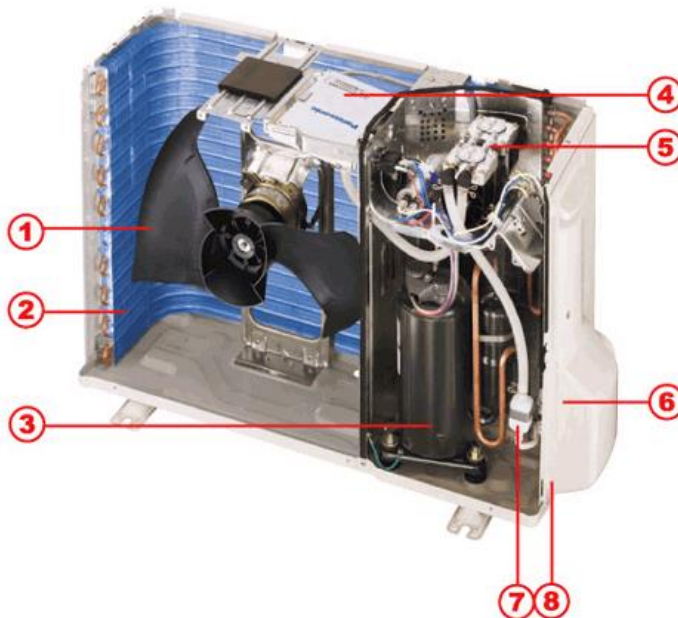
Vizual tekshiruv



Konditsioner ham boshqa har qanday texnika kabi zamonaviy servis xizmati ko'rsatish va e'tibor talab qiladigan tizim hisoblanadi. Konditsionerni vizual tekshiruvdan o'tkazish mutaxassislar tomonidan diagnostik uskunalarini ishga tushirilmasidan avval o'tkaziladi.

Blokning ichki qismlarini tashqaridan yopib turuvchi ichki blok qobig'i va ustki qatlam olinganidan keyin konditsionerning mehanik zararlanishi, split tizim ifloslanishi darajasiga ta'sir qilgan omillar va boshqa ko'rinib turuvchi nosozliklarni aniqlash uchun usta vizual tekshiruv o'tkazadi.

Ichki blok bug'latgichi samaradorligi nazorati



Konditsionerlarga servis xizmat ko'rsatish, **jumladan**, kiruvchi va chiquvchi haroratning o'zgarishi bo'yicha ichki blok bug'latgichi samaradorligini nazorat qilish har yarim yilda o'tkazilishi kerak. Biz servis xizmatini bahor va kuzda o'tkazishni tafsiya etamiz. SHuningdek, konditsionerdan uzoq vaqt foydalanmagan bo'lsangiz, split tizimga servis xizmat ko'rsatish ortiqchalik qilmaydi.

Ichki blok bug'latgichini infeksiyalardan tozalash



Odatda, iqlim texnikalari faol qo'llaniladi. Tozalikka rioya etilsa va muntazam servis xizmati ko'rsatib turilsa, ular bir necha yillar davomida to'xtovsiz ishlashi mumkin.

Lekin, agar beparvolikka yo'l quyilsa, hatto, eng ishonchli ishlab chiqaruvchining mahsuloti bo'lgan split tizim ham ishdan chiqishi turgan gap.

Bunga, odatda, xladagentni o'z vaqtida to'ldirib turmaslik, tizimli tozalash va split konditsionerlarining bug'latgichlarini yuvib turish ishlarini bajarmaslik sabab bo'ladi.

Konditsionerning ifloslanishi ichki blokdan yoqimciz hid tarqalishiga sabab bo'ladi. Xonadagi odamlarda tumov, tomoqda og'riq va pishillash paydo bo'ladi.

SHu bilan “konditsioner kasalligi”, deb ataluvchi hastalik boshlanadi. Buning sababi yelvizak yoki haroratning turlicha o'zgarishida emas, balki inson allergenlari uchun xavfli hisoblangan zambrug'lar, bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlarning ko'payishiga qulay sharoit yaratuvchi changlar hisoblanadi. Mikroorganizmlar asta-sekin yuza qatlamga ko'tarilib chiqadi va havo bilan butun xonaga tarqaladi.

Bu holni nazoratga olish va konditsioner fil'trini o'z vaqtida tozalash talab etiladi. Aks holda qurilmani qo'llash davomida havo tashuvchi va ventilyatsiya tizimida chang va moy ortib ketadi, bu esa havo bilan kerakli darajada ta'minlashni qiyinlashtiradi.

Ichki blok fil'trini tozalash



Ichki blok filtrlarini tozalash konditsionerga servis xizmati ko'rsatishda muhim jarayon sanaladi. Filtrlar changlarni tutib qoluvchi mayda to'rlarga ega. Ular konditsionerning ichki blokidagi radiatorni himoya qiladi. Xona havosining ifloslanishiga qarab fil'trga havo tozalashni yanada nozik darajaga ko'taruvchi qo'shimcha qatlam o'rnatiladi.

Konditsionerning ichki bloki fil'trnini tozalash juda oson vazifa, fil'trga suv purkab, chayilsa bo'lgani. Fil'trni ikki haftada bir marta tozalab turish tafsiya etiladi. Havoning ifloslanish darajasi yuqori bo'lsa, fil'trni tez-tez tozalab turgan ma'qul.

Kompressor kuchlanishini tekshirish



Issiqlik izolyatsiyasida dog'lar, konditsioner moyi yoki xladagent sizishi aniqlansa, ularni ko'pincha suyuqlik yo'liga fil'tir o'rnatish bilan bartaraf qilinadi. Bunday munosabatning natijasi bitta – kompressor faoliyati to'xtaydi. Aslida esa bu paytda kompressorni qutqarish bo'yicha konditsioner o'rnatilgan joyda amalga oshirib bo'lmaydigan keskin tadbirlar kerak bo'ladi. Agar hali ham kompressorni qutqarib qolish imkoni bo'lsa, uni ta'mirlash choralari qidiriladi.

Konditsioner kompressorini ta'mirlash zarurati, nafaqat halokatli holatlar, masalan, kompressor faoliyati to'xtab qolganida, balki split tizimni diagnostik tekshiruvdan o'tkazish vaqtida ham aniqlanishi mumkin.

Bu kabi holatlarning yuzaga kelishi sabablari:

- Kompressor moyining ekspress tahlili natijasida;
- Konditsioner freoni germetikasidagi yo'qotishlar;
- Konditsionerning freon sohasida namlik paydo bo'lishi.

Bunday holatlarda, kompressor ishlayotgan bo'lsada, uning sanoqli kunlari qolgani ma'lum bo'ladi. Konditsioner hayotini uzaytirishga tezkor “qayta jonlantirish” yordam berishi mumkin.

Konditsioner diagnostikasi



Split tizimga servis xizmat ko'rsatish yoki uni ta'mirlashga to'g'ri kelganida konditsioner diagnostikasi o'tkaziladi. Diagnostika texnikaning umumiy ish samaradorligini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi.

Hozirgi zamonaviy konditsionerlarning aksariyatida o'zini-o'zi diagnostik tekshirish va natijani displayda aks ettirish imkonini beruvchi ichki diagnostika funksiyasi mavjud. Agar diagnostik tekshiruv davomida nosozlik aniqlansa, konditsioner ekranida aynan qanday nosozlik borligini anglatuvchi kod paydo bo'ladi.

Mutaxassislar tomonidan diagnostik tekshiruv o'tkazilganda agregatda mavjud barcha nosozliklar, shu bilan birga konditsionerni ushbu nosozliklarga olib kelgan sabablar aniqlanadi.

Mutaxassislarimiz konditsionarni diagnostika qilishda foydalanadigan asosiy o'lchov asboblari quyidagilar:

- Anemometr
- Tirqish izlovchi
- Elektron tester (universal)
- Monometrik kollektor
- Tok o'lchovchi qisqichlar

Konditsionerning zamonaviy diagnostikasi va unga ko'rsatiladigan servis xizmati qurilmaning uzoq vaqt va muvaffaqiyatli ishlashining garovi hisoblanadi.

Konditsionerni bakteriyalarga qarshi dovolash



Konditsionerni ishga tushurganingizda siz chirish va mog'or isini sezsangiz, bu konditsioner bug'latgichi ifloslanganini bildiradi. Aslida, bu qurilmada yoqimsiz nosozliklar yuzaga kelishi va sog'lig'ingizda muammolar paydo bo'lishini oldini olish maqsadida olib tashlash lozim bo'lgan oddiy kir.

Konditsionerda vaqti-vaqti bilan bakteriyaga qarshi davolash o'tkazilib turilishi kerak. Ayniqsa, konditsionerdan havoning ifloslanishi va zaxarlanishi masalaga aylangan katta shaharlarda foydalanilsa, konditsionerga servis xizmati ko'rsatish muhim ahamiyat kasb etadi.

Konditsionerni freon bilan to'ldirish

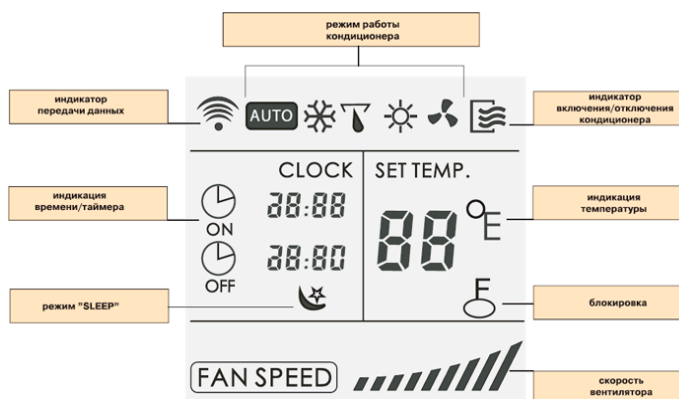


Bir yil ichida konditsionerdan freonning besh-sakiz foizi parlanib ketadi. Bu bloklar orasidagi aloqa naychasining chig'irlash usuliga bog'liq. Konditsionerning xizmat muddatini uzaytirish uchun freon bilan to'ldirishni o'z vaqtida amalga oshirish kerak.

Agar bu o'z vaqtida qilinmasa, freon bosimining yetishmasligi yuzaga keladi va konditsionerdagi kompressor qiziy boshlaydi. Bu esa, oxir oqibat, achinarli holatlar-kompressorni almashtirish zaruratini tug'diradi.

Konditsionerni freon bilan to'ldirish amaliyotini faqat bu ish uchun kerakli barcha asboblarga ega bo'lgan tajribali mutaxassis amalga oshirishi lozim.

Rejim ko'rsatkichlari tizimi sozligini tekshirish



Rejim ko'rsatkichlari tizimi konditsionerning muhim funktsiyalaridan biri hisoblanadi va undagi nosozlik ko'plab noqulayliklarni keltirib chiqaradi. SHu bilan birga, konditsionerning keyingi faoliyatiga ham chuqur ta'sir qiladi.

Masalan, barchaga ma'lumki, konditsionerni bor kuchi bilan ishlatish tafsiya qilinmaydi, chunki bu rejimda konditsionerning ishdan chiqishi tezlashadi. Agar rejim ko'rsatkichlari tizimida nosozlik bor bo'lsa, siz konditsioneringiz eng yuqori quvvat bilan ishlayotganini bilmay qolishingiz mumkin.

Elektr dvigatel va ventilyator pichoqlari sozligini tekshirish



Elektr dvigatel va ventilyator pichoqlari sozligini tekshirish albatta mutaxassislarning xizmat vazifasi qatoriga kiradi. Bu turdagi tekshiruvni eng kamida yiliga bir marta o'tkazish lozim. Elektr dvigateldagi muammolar bevosita konditsioner ishiga ta'sir o'tkazadi.

Konditsionerning ishlash rejimlarini sinovdan o'tkazish



Konditsionerning turli rejimlardagi faoliyatini, asosan, u ishga tushirilishi bilan kuzata turib, hech qanday asboblarsiz qurilmada mavjud nosozliklarning sabablarini aniqlash mumkin. Eng muhim kuzatishlar: Konditsioner odatdagidek ishlayaptimi? Freon naychasidagi gaz tarmog'ida kondensatsiya yuz beryaptimi? Konditsionerning elektr qismlari zararlanmaganmi? Va boshqalar. Tekshiruv natijasida quyidagilarni aniqlash mumkin. Konditsioner ventilyatori tiqilib qolmaganmi (ventilyatorga begona narsalar uchib kirgan bo'lishi mumkin)? Moy oqish izlari bormi? Kondensator va fil'tr o'ta ifloslanmaganmi? Biriktiruvchi boltlar bo'shab qolmaganmi? Va boshqalar.

Zamonaviy konditsionerlarda diagnostik tekshiruvni yengillashtirish uchun konditsionerning funktsiyalarini tahlil qiluvchi maxsus sinov rejimi mavjud.

Bu rejimda konditsioner sovitish uchun ishlaydi. SHuning uchun atrofdagi havo harorati va sensor ko'rsatkichlariga aks ta'sir ko'rsatmaydi.

Sinov rejimida konditsioner usta diagnostik tekshiruv o'tkazishiga qancha vaqt sarflasa, xuddi shuncha vaqt faoliyat olib boradi.

Konditsionerning texnik sozlamalarini o'lchash



Agar tekshiruv vaqtida usta konditsioner bloklarining odatiy faoliyatiga ta'sir qiluvchi o'ta kuchli ifloslanishni aniqlasa, u holda avval bloklarni tozalash ishlari amalga oshiriladi va shundan so'nggina konditsionerning texnik sozlamalari o'lchanadi.

Asosan:

- ichki tizim bosimi;
- elektr zanjiridagi shikastlanishlar;
- havoni xonadan bug'latuvchiga kirayotgan va diffuzor orqali ventilyatordan chiqayotgan harorat farqlari;
- zarurati bo'lsa, ikkita blokning ham ventilyatorlari, diffuzor jalyuzisi va ayrim muhim funksiyalar diagnostikadan o'tkaziladi.

Tashqi blokning montaj elementalirini ko'zdan kechirish



Konditsioner faoliyatining ko'pgina omillari, jumladan, uzoq vaqt xizmat qilish uni montaj qilish ishlari sifatiga bog'liq. Konditsioner ishonchli o'rnatilgan bo'lsada, vaqt o'tishi bilan mustahkamlik yo'qolib boradi. SHuning uchun mutaxassislarimiz servis xizmati ko'rsatish jarayonida, albatta, ichki va tashqi blokning o'rnatilish elementlarini ham ko'zdan kechiradi.

Tizimdagi freon bosimini o'lchash



Freon yetishmasligining dastlabki belgilari:

- Havoni yaxshi sovutolmaslik
- Naychaning ulangan yerlarida muz va qirov paydo bo'lishi.

Agar konditsioner fil'trini mustaqil tozalash mumkin bo'lsa, xladogent miqdorini o'lchash faqat zarur asboblarga ega malakali mutaxassis amalga oshirishi kerak bo'lgan vazifa sanaladi. Xladogent miqdorini aniqlash bosim manometri ko'rsatkichiga va qabul qiluvchi-qurutuvchining oynasidan ko'rinib turgan xladagent oqimiga qarab aniqlash mumkin. Bundan tashqari, oynadan ko'rinib turgan pufaklar va oqim bosimi ko'p jihatdan tashqaridagi havo harorati, kondensator, umumiy harorat, shamol oqimi tezligi va iqlimga bog'liq. SHuning uchun, konditsioner tizimini tekshiruvi quyidagi sharoit va mezonlar asosida olib boriladi.

Tekshiruv qoidasi:

- Tashqaridagi havo harorati 20°C dan baland bo'lishi lozim;
- Ish vaqti, sovitish tizimi 5 daqiqadan uzoqroq davom etishi kerak.

Xladogent miqdorini aniqlash faqat tizimdagi freon bosimini to'g'ri diagnostika qila oladigan, sohani barcha nъyuanslarini biladigan mutaxassis tomonidan amalga oshirilishi mumkin.

SHuni hisobga olish kerakki, xladogentning ma'lum miqdorda parlanishi tabiiy hol. Bosimni tekshirish yiliga bir marta yoki freon oqayotganiga shubha qilinganida o'tkazilishi tafsiya etiladi.

Freon yo'li simining germetikasini tekshirish



Freon yo'li simining germetikasi yomonligidan emas, konditsionerni noto'g'ri o'rnatilishi oqibatida freon naychasining yemirilishiga olib kelivchu namlik va kislota paydo bo'ladi. Ushbu naychani yemirilishiga esa yo'l qo'yib bo'lmaydi!

Freon sizishini bartaraf etishni maxsus mutaxassisga ishonishingiz zarurligiga bir nechta sabablar mavjud.

Agar sizish kavsharlangan yoki naychaning qirilgan joyida bo'lsa yoki o'zi teshik hosil qilgan bo'lsa, u holda tirqishni kavsharlash talab etiladi. Bu ishni maxsus asbob yoki ma'lum bilimga ega bo'lmagan holda mustaqil bajarish murakkab.

SHuningdek, qo'shimcha qilish kerakki, davriy servis xizmati konditsionerlarning xizmat qilish muddatini sezilarli darajada uzaytiradi, konditsionerdan foydalanishda yuzaga keladigan dastlabki yoki boshqa shunga o'xshash muammolardan himoya qiladi.

Elektr zanjiridagi nosozliklarni qidirish va aniqlash



Konditsionerning elektr tizimi boshqaruv paneli sxemasi va elektr boshqaruv paneli zanjirini o'z ichiga oladi. Ularning ishlash tamoyili turlicha. Elektr uskuna faoliyati qurilmani sovitish va shamollatish hamda uni himoya qilishdan iborat. Sovitish va shamollatish sohasidagi har qanday nosozlik elektr tizimiga ta'sir o'tkazadi. SHuning uchun elektr tizimni tekshiruvdan o'tkazish sovitish va shamollatish tizimiga e'tibor qaratishni talab etadi.

Konditsionerni tozalash

Hayotimizni yengillashtiruvchi har qanday texnika kabi konditsioner ham e'tibor va g'amho'rlik talab etadi. Endilikda o'ziga xizmat qilish operatsiyalarining aksariyatini konditsioner kompyuteri bajarayotgan bo'lsada, uning holati uchun javobgarlik hanzgacha konditsioner egasi zimmasida.



Havoni tozalanganidan so'ng qoladigan chang hech qaerga ketmaydi, u fil'tr va qurilmaning boshqa ichki qismlarida to'planadi. Bu chang tizim ichida to'planadigan nam kondensat bilan o'zaro ta'sirga kirishganda turli xil bakteriya va viruslar ko'payishi uchun qulay muhit yuzaga keladi. Qurilma ishga tushganida ifloslangan havoning barchasi xona bo'ylab tarqaladi, shundan so'ng odam o'pkasiga kiradi, bu esa turli kasalliklarning kelib chiqish xavfini yuzaga keltiradi. Uskunadan suyuqlik oqishi ham tozalash zarurati belgisi bo'lishi mumkin. Odatda bu drenaj tizimi ifloslanganidan darak beradi.

Birinchi navbatda, konditsionerni o'z vaqtida tozalanishi kerak. Gap mustaqil ravishda, servis xizmatlarining ishtirokisiz va yordamisiz konditsionerning ichki bloki fil'trlarini tozalash haqida ketyapti. SHuningdek muntazam ravishda konditsionerni to'liq tozalash kerak, buni faqatgina malakali mutaxassislar maxsus asboblari yordamida bajara oladi.



Konditsionerni mog'or va chiqindilardan tozalash davriyligi konditsioner o'rnatilgan joy va foydalanish sharoitlariga bog'liq. O'zingizni va o'z yaqinlaringizni yoqimsiz oqibatlardan saqlash uchun kerakli mutaxassislarni o'z vaqtida chaqirib tekshirtirish va sozlatish kerak. Ular quyidagi ishlarni bajaradi:

- Ichki blok fil'trlarini tozalash
- Ichki blok ventilyatorini tozalash
- Konditsioner radiatorlarini tozalash

- Konditsioner bug'latgichini tozalash
- Tashqi blok kondensatorini tozalash
- Konditsioner drenaj tizimini tozalash

Iqlim tizimining turidan qat'inazar tizimni davriy tozalashni majburiy tartibda amalga oshirishni talab etadi. O'z vaqtida xizmat ko'rsatmaslik faqat odamning sog'ligiga yomon ta'sir etib qolmasdan, balki uskunaning tez ishdan chiqishi va qimmat narxda ta'mirlatishga olib keladi. Bundan tashqari, ifloslangan holda noto'g'ri ishlaydigan konditsioner elektr energiyasini ko'proq sarf qiladi.

3-o'quv moduli: Konditsionerlardan turar-joy, jamoat va sanoat binolarida foydalanish qoidalari.

Ichki blok fil'trini tozalash



Ichki blok fil'trlarini tozalash konditsionerga servis xizmati ko'rsatishda muhim jarayon sanaladi. Fil'trlar changlarni tutib qoluvchi mayda to'rlarga ega. Ular Siz va konditsionerning ichki blokidagi radiatorni himoya qiladi. Xona havosining ifloslanishiga qarab fil'trga havo tozalashni yanada nozik darajaga ko'taruvchi qo'shimcha qatlam o'rnatiladi.

Konditsionerning ichki bloki fil'trini tozalash juda oson vazifa, fil'trga suv purkab, chayilsa bo'lgani. Fil'trni ikki haftada bir marta tozalab turish tafsia etiladi. Havoning ifloslanish darajasi yuqori bo'lsa, fil'trni tez-tez tozalab turgan ma'qul.

Ichki blok ventilyatorini tozalash

Ko'plab split tizim modellarning ventilyatorlari fil'tr va radiatoridan chiqqan havoni qayta ishlashni amalga oshiradi. Qoidaga ko'ra u ifloslanishdan yiroq va uzoq vaqt yaxshi ish faoliyatini ta'minlagan holda yetarlicha toza bo'lishi mumkin. Lekin konditsionerlarning alohida turlarida havo issiqlik almashtiruvchi va fil'trni chetlab o'tib, bevosita ventilyatorga yo'naladi.



Bu kabi tizimda ventilyator pichoqlarida uning ishchanlik qobiliyatiga salbiy ta'sir etadigan chiqindilar yig'ilishi mumkin.

Ichki va tashqi blok radiatorlarini tozalash

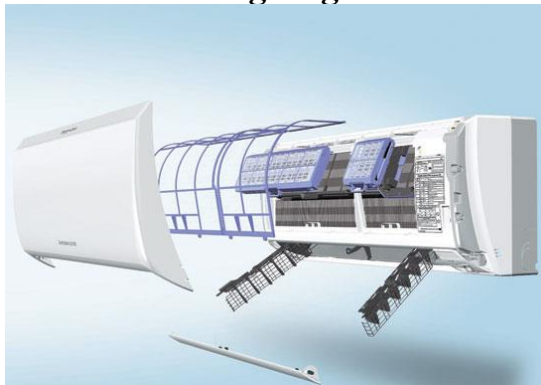


Honaga kirayotgan havoni sovitish va qizdirishdek, asosiy, fizik jarayon konditsionerning ichki va tashqi blokidagi radiatorlarda yuz beradi. Aynan mana shu jarayonga bu sohani to'liq tushunmaydigan odam aralashmasligi lozim. Radiatorning o'ta ingichka va ko'p sonli plastinalari tez shikastlanadi, shu sababli, ularga servis xizmat ko'rsatishni professionallarga ishonmoq kerak.

Milimetrli masofada joylashtirilgan hisobsiz plastinalar issiq yoki sovuq havoning aksariyat qismini ta'minlab beradi. Issiqlik yoki havo oqimining yetishmasligi konditsionerning, nafaqat ish samaradorligini pasaytiradi, balki uni butunlay ishdan chiqarishi mumkin.

Kichik ifloslanish holatida plastinalarni qattiq sho'tka bilan yuvib tashlash kifoya. Agar chang kondensat, moy, bug'latish, qatronlar tarkibiga aralashsa - kir tasmalari hosil bo'lsa, u holda bug'latgich havo tashuvchisining barcha yo'llari yopilib qolishi mumkin va radiator shu zahoti ishdan chiqadi. Tozalashda qo'pollikka yo'l qo'ymaslik uchun ko'pincha jundan qilingan va shu kabi matolardan foydalaniladi. Konditsioner egalari esa tashqi blok ifloslanmaydi deb o'ylab, uni tozalash haqida kamdan-kam qayg'uradilar. Aslida hammasi boshqacha. Radiatordagi tiqilish, odatda, barcha tizimni to'la ishdan chiqishiga olib keladi.

Konditsioner bug'latgichini tozalash

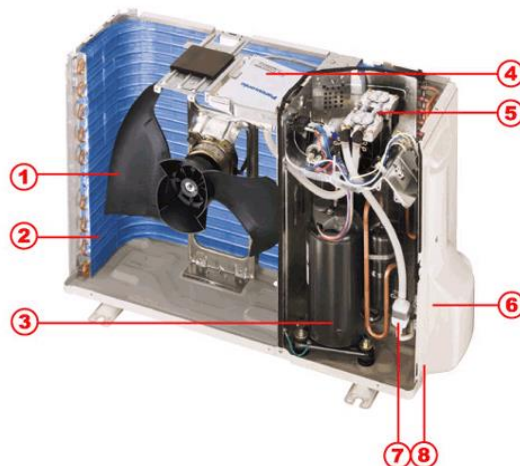


Konditsioner bug'latgichini vaqti-vaqti bilan tozalab turish zarurligi barchaga ma'lum bo'lsa kerak. Chunki vaqt o'tishi bilan unda turli kasalliklar keltirib chiqaruvchi bakteriya va mog'or rivojlanadi. Bu holat konditsioner ishga tushirilgan vaqtda yoqimsiz hid chiqarishi (bu mog'or bosganini anglatadi), ba'zida esa konditsioner faoliyati tufayli shamollash bilan bog'liq kasalliklar paydo bo'lishi (bunga bakteriyalar sababchi)da namoyon bo'ladi.

Iqlim texnikalarlarining so'nggi modellari zamonaviy fil'tr tizimi bilan jihozlangan – ular o'z ichiga bakteritsid fil'trlari va qo'ziqorin yoki kumush zambrug'larini o'ldiruvchi ozon bilan qayta ishlash imkoniyatini qamrab olgan. Ular

dezinfektsiyalovchi filtrlar, deb ham yuritiladi. Bu holda vaqti-vaqti bilan o'zini-o'zi qisman tozalab turishi mumkin, ayniqsa, agar masofadan boshqaruvchi pult yordamida ishga tushiriladigan oddiy funktsiya bo'lsa. Konditsionerni yiliga ikki marta tozalab turish eng to'g'ri yo'l hisoblanadi.

Tashqi blok kondensatorini tozalash



Tashqi blok kondensatori – freon kondensatsiyasi va sovishi ro'y beradigan radiator. Kondensator orasidan o'tgan havo freonni sovitadi yoki qizdiradi. CHang, terak parlari kondensatorni buzishi natijasida issiqlik uzatish qisqaradi va konditsioner ish samaradorligi pasayadi. Kondensatorni tozalash, xuddi konditsioner bug'latgichini tozalash singari maxsus bilim va yiliga ikki marta o'tkazishni talab etadi.

Konditsionerning drenaj tizimini tozalash



Agar konditsionerning ichki blokidan suv oqayotgan bo'lsa, bundan drenaj tizimi naychasi buzilganini bilish mumkin. Bu muammoni vaqtincha oddiy va tezkor hal qilish usuli quyidagicha: Agar konditsioner drenajiga yetib borish mumkin bo'lsa, ko'cha yoki kanalizatsiyaga yo'naltirilgan drenaj tizimi naychasini puflash kerak va uning ichidagi tiqin chiqib ketadi. Tiqin chiqib ketgan taqdirda ham konditsioneringizni tozalash uchun mutaxassis chaqirishga to'g'ri keladi.

Konditsioner o'ziga xos e'tibor talab qiladigan qurilma, agar u haqda qayg'urmasagiz, ishdan chiqishi aniq. Suv oqishi boshlansa konditsioner shovqin chiqarishni, titrashni boshlaydi, filtrlar qorayadi, konditsionerdan xid chiqadi, umuman olganda, u o'z noroziligini namaoyish qiladi. Bunday sarosimali holning oldini olish uchun albatta konditsionerlaringizni doimo to'g'ri ishlating va kerakli muddatlarda servis xizmatlarini ko'rsatib tekshirib turishingizni tavsiya qilaman.

Nazorat savollari

1. Konditsiyalash deb qanday holatga aytiladi?
2. Konditsiyalash apparatlariga nimalar kiradi?

3. Konditsionerlarni ishlatishda tashqi va ichki bloklarning ishlash rejimlarini qanday nazorat qilish talab etiladi?
4. Konditsionerlarning ichki bloklarida joylashgan fil'trlarni qay tartibda tozalash talab etiladi

II. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy dars: *Ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullarini o'rganish.*

Ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullarini o'rganish.

Ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullarini o'rganishda biz albatta ventilyatsiya tizimlari qanday tizim ekanligini va bu bizga nimaga kerakligi bo'yicha tushunchalar shu bilan birga bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishimiz talab etiladi.

Buning uchun nima qilish kerak? Buning uchun siz, albatta biz bilan birga bilimingizni mustaxkamlashingiz, ventilyatsiya tizimlarini loyihalash, o'rnatish, tayyorlash, sinash-tekshirish ishlarini puhta o'zlashtirishingiz va kuchli mutaxassis bo'lishingiz mumkin bo'ladi.



Diagram illustrating the 'oqim kanallari' (air ducts) system, showing air circulation paths and components like fans and ducts.

ta'minot kanallari

The diagrams illustrate three types of ventilation channels (ta'minot kanallari) used in office environments:

- Diagram 1:** Shows a ceiling-mounted unit with arrows indicating air flow.
- Diagram 2:** Shows a desk-level unit with arrows indicating air flow.
- Diagram 3:** Shows a floor-mounted unit with arrows indicating air flow.

Tabiiy ventilyatsiya

A floor plan diagram of a house illustrating natural ventilation. Red arrows show the flow of air: entering through windows and doors, circulating through the rooms, and exiting through roof vents. The diagram includes a kitchen, living area, bedrooms, and a bathroom.

Mexanik ventilyatsiya

2-amaliy dars: Havoni ichki va tashqi hisobiy parametrlarni aniqlash.

Havoni ichki va tashqi hisobiy parametrlarni aniqlash.

Havoning hisobiy ichki parametrlari binoning turiga, yil fasliga va ishlash jarayoniga qarab me'yorlanadi. Ular havoni harorati, nisbiy namligi va harakat tezligidir. Qurilish me'yorlari va qoidalarida va sanitar me'yorlarida keltirilgan.

Ichki shart-sharoitlar me'yorlari

Optimal

Chegaraviy

Ruxsat etilgan

Talab etilgan parametrlar xonadagi ish zonasida poldan 2 metr balandlikka yaratilib berilishi shart.

Turar joy, jamoat va ma'muriy – maishiy xonalarning xizmat zonasida havoning harorati, nisbiy namligi va harakat tezligining ruxsat etilgan me'yorlari jadvali

1-jadval

Yil davri	Havoning harorati, °C	Havoning nisbiy namligi, % ko'pi bilan	Havo harakatining tezligi, m/s, ko'pi bilan
Issiq	Tashqi havoning hisobiy haroratidan ko'pi bilan 3 °C ga yuqori (A parametrlar) va 33 °C dan ko'p bo'lmagan	65	0,5
Sovuq	18-24	65	0,2

1-jadvalga 1-izox: Yilning sovuq davrida, ko'cha kiyimidagi kishilar bo'lgan jamoat va ma'muriy – maishiy xonalar uchun havoning harorati 14 °C dan past bo'lmashi lozim.

1-jadvalga 2-izox: Havoning xisobiy nisbiy namligi 75 % dan ortiq bo'lgan tumanlarda (A parameter) nisbiy namlikni 75 % gacha qabul qilishga ruxsat etiladi.

1-jadvalga 3-izox: Me'yorlar, xonada 2 soatdan ortiq uzluksiz istiqomat qiluvchi kishilar uchun o'rnatilgan.

Turar joy, jamoat va ma'muriy – maishiy xonalarning xizmat zonasida havoning harorati, nisbiy namligi va harakat tezligining optimal va issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy, shuningdek, ruxsat etilgan me'yorlari jadvali

2-jadval

Yil davri	Havoning harorati, °C		Havoning nisbiy namligi, % ko'pi bilan	Havo harakatining tezligi, m/s, ko'pi bilan
	Chegaraviy	Optimal		
Issiq	22-27	23-26	60-30	0,2
	23-28	24-27	60-30	0,3
Sovuq va o'tish sharoitlari	18-24	20-22	45-30	0,2

2-jadvalga 1-izox: Me'yorlar, xonada 2 soatdan ortiq uzluksiz istiqomat qiluvchi kishilar uchun o'rnatilgan.

2-izox: Haroratning kichik qiymatiga havoning eng katta nisbiy namligi mos keladi

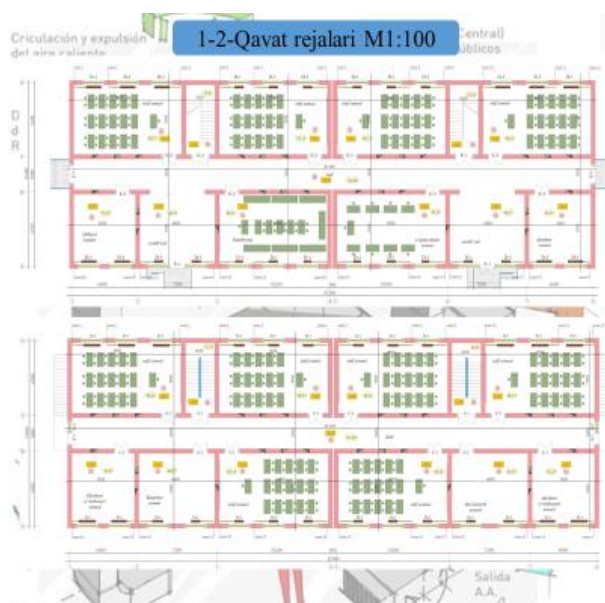
Ishlab chiqarish xonalarining doimiy ishchi o'rinlaridagi havoning harorati, nisbiy namligi va harakat tezligining optimal va shinamligi bo'yicha chegaraviy, shuningdek, ruxsat etilgan me'yorlari

3-jadval

Yil davri	Ish katagoriyasi	Optimal me'yorlar			Issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy me'yorlar			Ruxsat etilgan me'yorlar		
		Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Issiq	Yengil									
	I a	25-27	60-40	0,1	28/24	55 28 °C da	0,2	31/24	75	0,2-0,1
	I b	24-26		0,2	28/23	60 27 °C da	0,3	31/23		0,3-0,1

Yil davri	Ish katagori yasi	Optimal me'yorlar			Issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy me'yorlar			Ruhsat etilgan me'yorlar		
		Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Issiq	O'rtacha og'irlikda									
	II a	23-25	60-40	0,3	27/22	65 26 °C da	0,4	30/22	75	0,4-0,2
	II b	22-24			26/21	70 25 °C da	0,5	29/21		0,5-0,2
	Og'ir									
	III	21/23	60-40	0,4	25/20	75 24 °C da	0,6	27/20	75	0,6-0,2
Sovuq	Yengil									
	I a	22-24	60-40	0,1	21-25	75-40	0,2	21-25	75	0,2
	I b	21-23			20-24			20-24		0,3

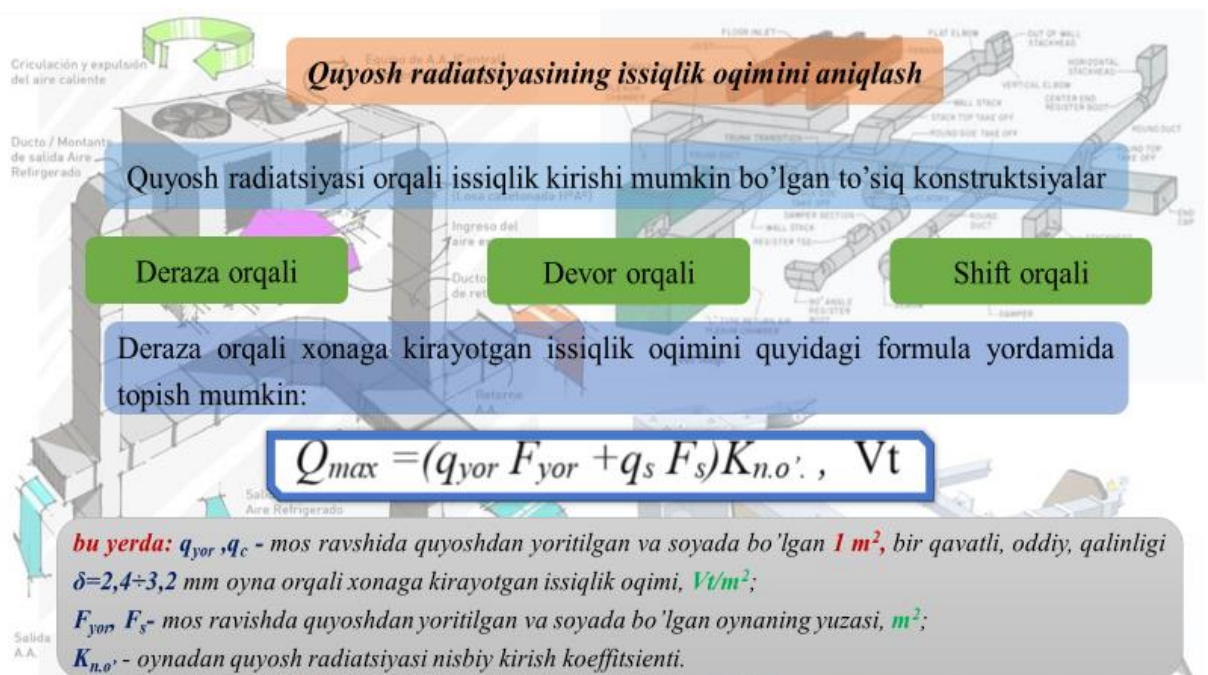
Yil davri	Ish katagori yasi	Optimal me'yorlar			Issiqlik shinamligi bo'yicha chegaraviy me'yorlar			Ruhsat etilgan me'yorlar		
		Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan	Harorat °C	Nisbiy namlik %	Xarakat tezligi m/s, ko'pi bilan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sovuq	O'rtacha og'irlikda									
	II a	18-20	60-40	0,2	17-23	75-40	0,3	17-23	75	0,4
	III b	17-19		0,2	15-21		0,4	15-21	75	0,5
	Og'ir									
	III	16-18	60-40	0,3	13-19	75-40	0,5	13-19	75	0,6



2-Qavatli o'quv binosi			
t/r	Xonalarning nomlanishi	Xonalarning hajmi V (m ³)	Xonalar ichki xarorati t (°C)
1-Qavat xonalarining nomlanishi			
1	Vestibuly	121,11	16
2	Tibbiyot xonasi	99,81	20
3	Sinf xonasi	174,39	18
4	O'qituvchilar xonasi	174,39	18
5	Direktor xonasi	99,81	20
6	Zima maidoni	46,53	16
7	Kutubxona	174,39	18
8	Zal	350,64	16
2-Qavat xonalarining nomlanishi			
t/r	Xonalarning nomlanishi	Xonalarning hajmi V (m ³)	Xonalar ichki xarorati t (°C)
1	Yoshlar ittifoqi yetakchisi xonasi	121,11	18
2	Direktor o'rinbosari xonasi	99,81	20
3	Sinf xonasi	174,39	18
4	Ma'naviyat xonasi	121,11	18
5	Direktor o'rinbosari xonasi	99,81	20
6	Zima maydoni	46,53	16
7	Zal	350,64	16



3-amaliy dars: Xonalarga quyosh radiatsiyasidan kirayotgan issiqlik oqimini xisoblash.



Qurilish joyining jo'g'rofiy kengligi va bino oynalarining orientatsiyasiga qarab maksimal yoki belgilangan hisobiy soat uchun q_{yor} q_c qiymatlari aniqlanadi.

Oynani quyosh azimuti $A_{o,q} < 90^0$ bo'lganda, ya'ni tik oyna ayrim yoki to'liq quyosh nuri bilan yoritilgan bo'lganda

$$q_{yor} = (q_{to'g'ri} + q_{tarq}) k_1 k_2$$

Agarda tik oyna soyada joylashgan bo'lsa, ya'ni $A_{o,q} \geq 90^0$ bo'lganda, yoki oynaning tashqarisidan quyoshdan ximoya qiluvchi qurilmalardan soya tushsa

$$q_s = q_{tarq} k_1 k_2$$

Bu formulalarda

$q_{to'g'ri}$ q_{tarq} mos ravishda to'g'ri va tarqoq quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini eng katta qiymati 1-jadvaldan olinadi

k_1 —atmosfera iflosligini va deraza panjarasidan tushgan soyani e'tiborga oluvchi tuzatish koeffitsienti, 2-jadvaldan qabul qilinadi;

k_2 —oynani iflosligini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti, 3.1.6-jadvaldan olish mumkin.

Deraza orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini aniqlash jadvali

1-jadval

Hisobiy jo'g'rofiy kengligi ⁰ SHL k.	Haqiqiy quyosh tushish vaqti, soat		Derazani orientatsiyasi bo'yicha issiqlik oqimi, Vt/m ²							
	Tushgacha	Tushdan keyin	Tushgacha							
			SHI	SHI SHq	SHq	J SHq	J	J G'	G'	SHI G'
			tushdan keyin							
			SHI	SHI G'	G'	J G'	J	J SHq	SHq	SHI SHq
36	5-6	18-19	69/36	117 / 36	116/24	24/28	-/16	-/16	-/21	-/19
	6-7	17-18	53/71	334/91	348/109	156/86	-/52	-/36	-/44	-/47
	7-8	16-17	27/81	369/114	435/134	273/109	-/71	-/56	-/55	-/56
	8-9	15-16	-/71	274/104	419/123	307/108	-/77	-/60	-/64	-/60
	9-10	14-15	-/64	148/80	345/99	298/91	35/78	-/63	-/62	-/62
	10-11	13-14	-/62	38/71	186/185	230/83	87/78	-/65	-/62	-/65
40	5-6	18-19	71/31	170/47	214/47	50/35	-/20	-/20	-/21	-/22
	6-7	17-18	51/71	350/97	419/112	183/86	-/55	-/42	-/44	-/47
	7-8	16-17	6/78	345/114	493/133	302/109	-/71	-/56	-/55	-/57
	8-9	15-16	-/71	258/104	471/121	354/108	60/78	-/60	-/60	-/60
	9-10	14-15	-/64	116/80	363/99	342/95	150/70	-/63	-/62	-/62
	10-11	13-14	-/62	6/71	191/81	274/83	222/81	-/67	-/62	-/65
	11-12	12-13	-/60	-/67	35/43	172/77	257/81	45/72	-/65	-/65

Hisobiy jo'g'rofiy kengligi ⁰ SH1 k.	Haqiqiy quyosh tushish vaqti, soat		Derazani orientatsiyasi bo'yicha issiqlik oqimi, Vt/m ²							
	Tushgacha	Tushdan keyin	Tushgacha							
			SHI	SHI SHq	SHq	J SHq	J	J G'	G'	SHI G'
			Tushdan keyin							
			SHI	SHI G'	G'	J G'	J	J SHq	SHq	SHI SHq
44	5-6	18-19	84/38	222/53	292/58	72/40	-/23	-/22	-/22	-/23
	6-7	17-18	42/70	369/98	452/112	209/86	-/55	-/44	-/44	-/33
	7-8	16-17	-/77	357/110	509/130	333/109	-/71	-/55	-/55	-/55
	8-9	15-16	-/71	256/101	490/121	398/108	66/79	-/60	-/59	-/60
	9-10	14-15	-/64	84/80	371/100	389/101	162/81	-/63	-/60	-/62
	10-11	13-14	-/60	-/71	193/80	305/86	245/84	-/67	-/60	-/64
	11-12	12-13	-/59	-/67	37/72	214/79	288/85	73/77	-/65	-/65

2-jadval

Atmosfera iflosligini va deraza panjarasidan tushgan soyani e'tiborga oluvchi tuzatish koeffitsienti jadvali

Oyna	Ifloslanmagan (nurlanishga bog'liq emas)	Atmosferadagi koeffitsient K_1 qiymati			
		quyidagi ⁰ Shl. k geografik kengliklarda joylashgan sanoat tumanlarida ifloslangan			
		36-40	44-68	36-40	44-68
		Hisoblanayotgan soatlarda quyosh tushayotgan oyna uchun		Hisoblanayotgan soatlarda soyada bo'lgan oyna uchun	
Bir qavatli panjarasiz, shisha blok va profilli shisha bilan to'ldirilishi	1	0,7	0,75	1,6	1,75
Ikki qavatli panjarasiz	0,9	0,63	0,68	1,45	1,58
Panjarali bir qavatli: metalli	0,8	0,56	0,6	1,28	1,4
Yog'ochli	0,65	0,46	0,48	1,04	1,14
Panjarali ikki qavatli: metalli	0,72	0,51	0,54	1,15	1,26
Yog'ochli	0,6	0,42	0,45	0,96	1,05

3-jadval

Oynani iflosligini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti jadvali

Oynaning ifloslanganligi	Vertikal oynalarni to'ldiruvchi koeffitsient K_2 qiymatlar $80^\circ < \nu < 90^\circ$
Juda iflos	0,85
Sezilarli	0,9
Sezilmas	0,95
Toza	1

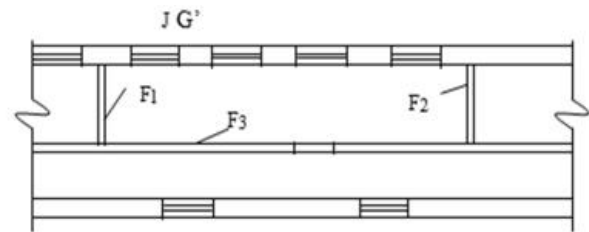
Eslatma:

- Xonadagi havoda chanr, tutun kontsentratsiyasi 10 mg/m^3 va undan ortiq bo'lsa juda iflos, $5-10 \text{ mg/m}^3$ bo'lsa sezilarli darajada iflos, 5 mg/m^3 dan ortiq bo'lmasa sezilmas darajada iflos deb hisoblanadi.
- ν -oyna sirti va gorizont sirt orasidagi o'tkir burchak.

Misol: Xonani (1-rasm) oynalari orqali quyosh radiatsiyani issiqlik oqimini aniqlash kerak.

Geografik kengligi-40° Shl. k.

4-ta metalli deraza, oynani qalinligi $\delta=2,5\text{mm}$. Derazaning o'lchami: balandligi 1,8 m, eni 2 m. oynani iflosligi o'rtacha, qurilish joyda atmosfera iflos. Hisobiy oy-iyul. Quyosh tushish vaqti tushgacha 8-9 tushdan keyin 15-16 soat tushadi. Quyosh azimuti $A_{o,q}<90^\circ$



1-rasm. Xona rejasi

Yechim:

Bizda derazalar soni 4 ta bolgani uchun $F=4 \cdot 1,8 \cdot 2=14,4 \text{ m}^2$ ga teng bo'ladi

$K_1=0,56$ (2-jadval), $K_2=0,85$ (3-jadval) teng bo'lgani uchun quyidagi formuladan q_{yor} ni aniqlaymiz

1-jadvaldan $q_{to'g'ri}$ va q_{tarqoq} xolda quyoshdan tushayotgan issiqlik miqdorini aniqlab olishimiz kerak bo'ladi

Tushgacha quyosh tushish xolati

Oynani quyosh azimuti $A_{o,q}<90^\circ$ bo'lganda. ya'ni tik oyna ayrim yoki to'liq quyosh nuri bilan yoritilgan bo'lganda

$$q_{yor} = (q_{to'g'ri} + q_{tarq}) k_1 k_2 = (0 + 60) \cdot 0,56 \cdot 0,85 = 28,56 \text{ Vt}$$

Agarda tik oyna soyada joylashgan bo'lsa, ya'ni $A_{o,q} \geq 90^\circ$ bo'lganda, yoki oynaning tashqarisidan quyoshdan ximoya qiluvchi qurilmalardan soya tushsa

$$q_s = q_{tarq} k_1 k_2 = 60 \cdot 0,56 \cdot 0,85 = 28,56 \text{ Vt}$$

Deraza orqali xonaga kirayotgan issiqlik oqimini quyidagi formula yordamida topish mumkin:

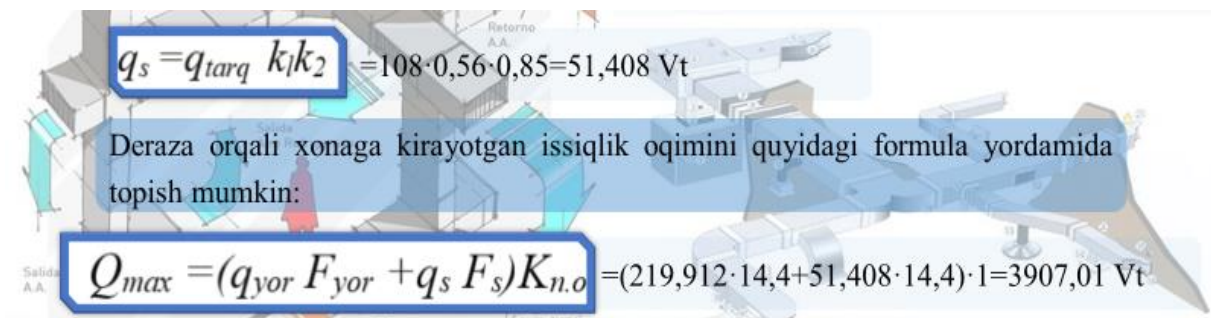
$$Q_{max} = (q_{yor} F_{yor} + q_s F_s) K_{n.o} = (28,56 \cdot 14,4 + 28,56 \cdot 14,4) \cdot 1 = 57,12 \text{ Vt}$$

Tushdan keyin quyosh tushish xolati

Oynani quyosh azimuti $A_{o,q}<90^\circ$ bo'lganda. ya'ni tik oyna ayrim yoki to'liq quyosh nuri bilan yoritilgan bo'lganda

$$q_{yor} = (q_{to'g'ri} + q_{tarq}) k_1 k_2 = (354 + 108) \cdot 0,56 \cdot 0,85 = 219,912 \text{ Vt}$$

Agarda tik oyna soyada joylashgan bo'lsa, ya'ni $A_{o,q} \geq 90^\circ$ bo'lganda, yoki oynaning tashqarisidan quyoshdan ximoya qiluvchi qurilmalardan soya tushsa



$q_s = q_{tarq} k_1 k_2 = 108 \cdot 0,56 \cdot 0,85 = 51,408 \text{ Vt}$

Deraza orqali xonaga kirayotgan issiqlik oqimini quyidagi formula yordamida topish mumkin:

$Q_{max} = (q_{yor} F_{yor} + q_s F_s) K_{n.o} = (219,912 \cdot 14,4 + 51,408 \cdot 14,4) \cdot 1 = 3907,01 \text{ Vt}$



Nazorat savollari

1. Quyosh radiatsiyasi orqali kirayotgan issiqlik oqimi xonaga qanday to'siqlar orqali kiradi?
2. Dearaza orqali kirayotgan issiqlik oqimi haqida bilganlaringiz aytib bering?
3. Deraza orqali kirayotgan issiqlik oqimini qanday xisoblanadi?

Topshiriq

1. 1-darsda chizgan loyiha chizmangiz bo'yicha derazadan kirayotgan issiqlik oqimini hisoblab chiqing.

4-amaliy dars: Odamlardan ajralayotgan va xonalardan yo'qalayotgan issiqlik miqdorlarini xisoblash.

Odamlardan issiqlik ajralishini hisoblash

Odamlardan oshkora Q_{osh} va yashirin Q_{yash} issiqlik ajraladi. Bu issiqliklarning oqimi odamlarning xolatiga bog'liq, ya'ni u tinch xolatdami, yengil, o'rtacha, yoki og'ir ish bajarayaptimi.

Oshkora issiqlik oqimini quyidagi formulalar yordamida topish mumkin:

$$Q_{osh} = \beta_u \beta_{kv} (2,5 + 10,3 \sqrt{v_x}) (35 - t_x) Vt$$

bu yerda:

β_u -tuzatish koeffitsienti, u odamning xolatini xisobga oladi, ya'ni ishning intensivligini;
 $\beta_u=1$ tinch va yengil ish uchun;
 $\beta_u=1,07$ o'rtacha og'irlikdagi ish uchun;
 $\beta_u=1,15$ og'ir ish bajarilganda
 β_{kv} -kiyimning turiga bog'liq bo'lgan koeffitsient;

bu yerda:

$\beta_{kv}=1$ yengil kiyim uchun;
 $\beta_{kv}=0,65$ —oddiy kiyim uchun;
 $\beta_{kv}=0,4$ issiq kiyim uchun;
 v_x - havo tezligi, m/s
 t_x - xonaning xarorati °S

Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimini boshqa ifodadan aniqlanish xam mumkin. SHuning uchun odamlardan issiqlik ajralishini quyidagi formula orqali aniqlaymiz.

$$Q = q \cdot n, Vt$$

bu yerda:

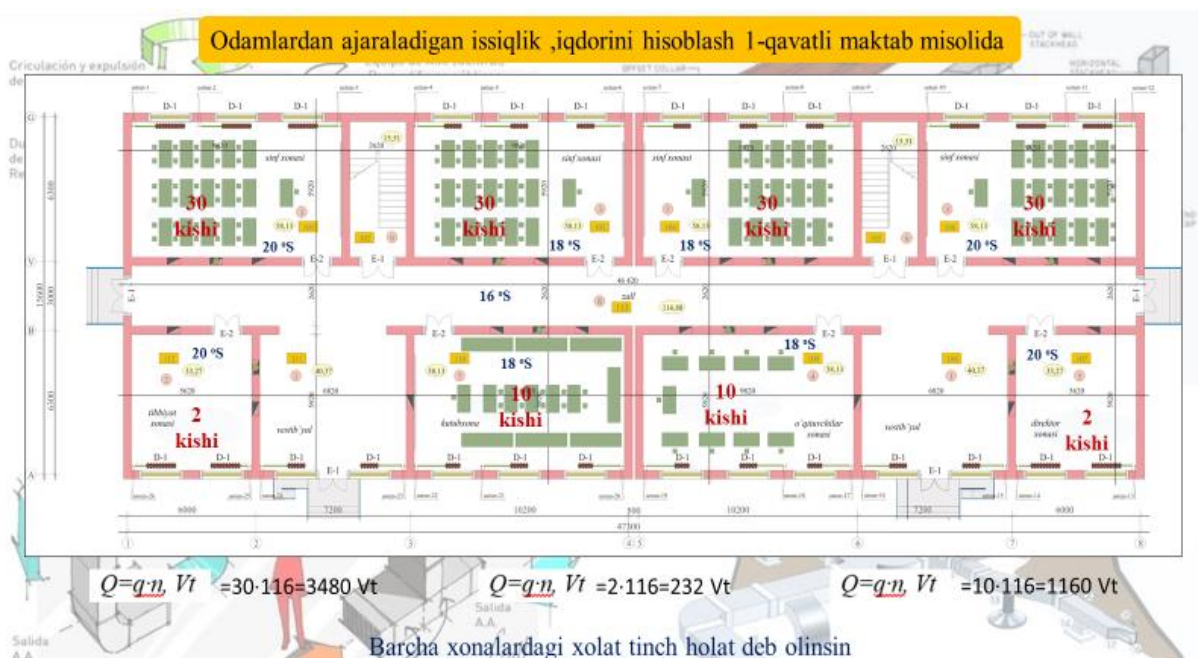
q -bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, odamlardan ajralayotgan issiqlik oqimini to'liq ajralishi bo'yicha hisoblaymiz. Insonlardan issiqlikning ajralishi **1-jadvaldan** olinadi.
 n - odamlar soni.

Odamlardan ajraladigan issiqlik, namlik va gaz miqdorlarini aniqlash jadavli

1-jadval

parametrlar	Xonalar xaroratidagi parametr qiymatlari (°S)				
	15	20	25	30	35
Tinch xolatdagi ishlar uchun					
Issiqlikning ajralishi					
oshkora	116	87	58	40	16
to'liq	145	116	93	93	93
Namlik ajralishi	40	40	50	75	115
Korbanat angidridning ajralishi	23	23	23	23	23
Engil xolatdagi ishlar uchun					
Issiqlikning ajralishi					
oshkora	122	99	64	40	8
to'liq	157	151	145	145	145
Namlik ajralishi	55	75	115	150	200
Korbanat angidridning ajralishi	25	25	25	25	25

O'rta og'ir xolatdagi ishlar uchun					
Issiqlikning ajralishi					
oshkora	133	104	70	40	8
to'liq	208	203	197	197	197
Namlik ajralishi	110	140	185	230	280
Korbanat					
angidridning ajralishi	35	35	35	35	35
O'ta og'ir xolatdagi ishlar uchun					
Issiqlikning ajralishi					
oshkora	162	128	93	52	16
to'liq	290	290	290	290	290
Namlik ajralishi	185	240	295	355	415
Korbanat					
angidridning ajralishi	45	45	45	45	45





Nazorat savollari

1. Odamlardan ajraladigan issiqlik miqdori qanday aniqlanadi?
2. Odamlardan ajralayotgan issiqlik miqdoriga qanday parametrlarga bog'liq bo'ladi?
3. Odamlardan ajralayotgan issiqlik miqdorini aniqlash binolar turiga bog'liq bo'ladimi?

Topshiriq

1. 1-darsda chizgan loyiha chizmangiz bo'yicha xonalarga yashovchilar yoki ishchilar sonini qo'yib shulardan ajraladigan issiqlik miqdorlarini xisoblang.

5-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimining sanitar-gigiyenik va texnologik asoslarini tushuntirish.

Ish zonalarida zararliklar miqdorini ko'payib ketishini oldini olish uchun zamonaviy ventilyatsiya tizimlaridan foydalanish talab etiladi

Ventilyatsiya tizimlari orqali xonadagi ifloslangan havoning to'liq yoki qisman toza havo bilan almashtirish mumkin bo'ladi.

Bir vaqtning o'zida xonaga etkazib berilishi kerak bo'lgan shamollatish havosi miqdori bir qator omillarga bog'liq bo'ladi:

- xonaning hajmiga;
- bajarilgan ishlarning tabiatiga;
- odamlarning soniga;
- xona havosidagi xavf miqdoriga.

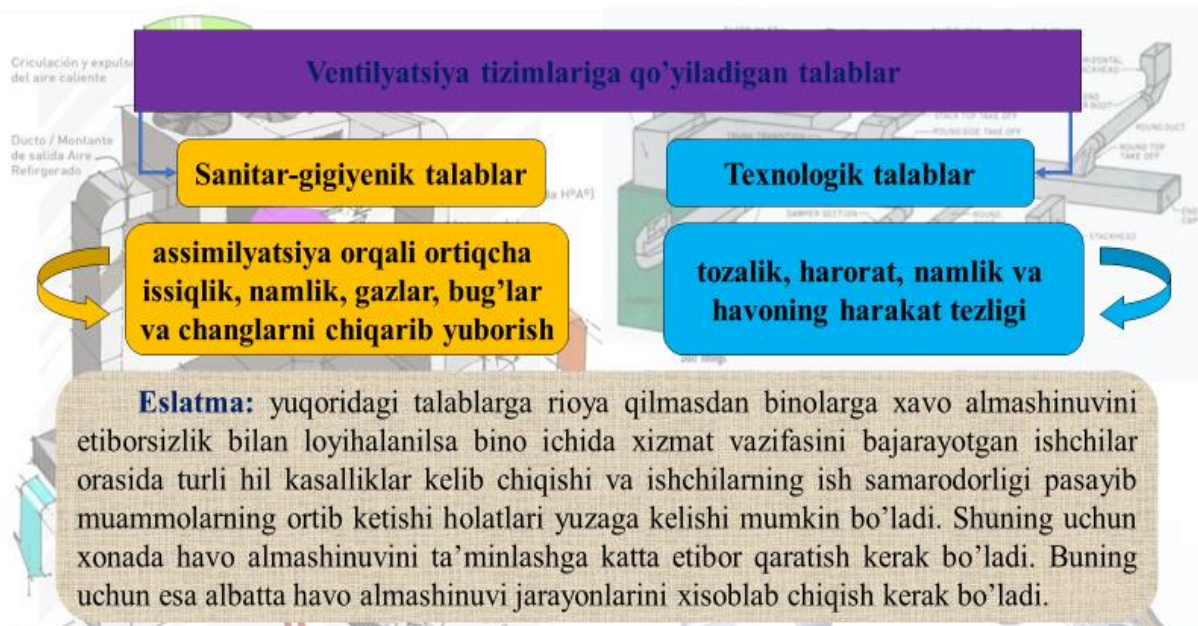
Turar-joy binolariga soatiga 30-35 m³ havo kiritilishi kerak, 10 yoshgacha bo'lgan bolalarga 12-20 m³, 10 yoshdan oshgan bolalarga 20-30 m³ (shamollatish hajmi) kerak. Og'ir jismoniy ish olib boriladigan xonalarda (korxonalar, sport zallari), kasalxona bo'limlari va boshqalar uchun odam boshiga soatiga shamollatish havosi miqdorini ko'paytirish kerak, chunki bu xonalarda nafas olish, terlash va boshqalar natijasida. havo muhiti muhimroq. Shunday qilib, gimnastika zallarida bir kishi uchun soatiga 90 m³ shamollatish havosi kerak sanoat binolari - ishlab chiqarish xususiyatiga qarab 70 m³ va undan ko'p.

Bizga ma'lumki turar joy, jamoat va ishlab chiqarish binolarining ichki havosida, odamlarning xarakati, ish faoliyati va texnologik jixozlarning ishlashi davomida xonada karbonat angidridning miqdori ortishi, suv bug'larining, havo haroratining ko'tarilishi shu bilan birga chang zarrachalarining ortib ketish holati kuzatiladi. Inson tanasining yuzasida terning parchalanishi va kiyim tarkibidagi organik changlarning yoqimsiz hidlarning paydo bo'lishi xonadagi xavo muhitini zararlantirishiga olib keladi.

Xonada zararliklar miqdorining ortib borishi u yerda ishlayotgan ishchilarning ish faoliyatini pasayishiga, shu bilan birga ularning salomatligi yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun zararliklar miqdori saniter-gigiyenik meyorlardan o'tib ketmasligini ta'minlash talab etiladi.

Misol uchun Turar-joy binolarida havo ifloslanishining gigienik ko'rsatkichi xonadagi xavo tarkibidagi karbonat angidrid miqdorini 0,07-0,1% dan oshmasligi talab etiladi.





Xavo almanishuv jarayonini aniqlash ventilyatsiya qurilmasini tanlashdagi asosiy aniqlanishi lozim bo'lgan masalarlardan biridir. Xavo almanishuv deb xona xavo muxitda sanitar gigiyenik darajani taminlash uchun zarur bo'ladigan, ventilyatsiya xavo miqdoriga aytiladi.

Misol 1

Xajmi 800 m^3 bo'lgan 200 kishiga mo'ljallangan majlislar zalida ajralib chiqadigan CO_2 ning kamaytirish uchun xavo almanishuv L ni miqdorini aniqlang. Bunda bitta odamdan ajralib chiqadigan CO_2 ning miqdori 23 l/soat , xonada ruxsat etilgan CO_2 ning konsentratsiyasi $x_2 = 2 \text{ l/m}^3$, $x_1 = 0,6 \text{ l/m}^3$ ga teng.

Berilgan: $N = 200$ $\text{CO}_{2(N)} = 23 \text{ l/soat}$ $x_2 = 2 \text{ l/m}^3$ $x_1 = 0,6 \text{ l/m}^3$	Topish kerak: $L = ?$ $G = ?$ $\tau_n = ?$	Yechim: $L = G \cdot (x_2 - x_1)$ $G = N \cdot g$ $\tau_n = V \cdot (x_2 - x_1) / G$	Bu yerda: x_2 – xonada CO_2 ni ruxsat etilgan konsentratsiyasi (2-jadval) x_1 – CO_2 ning xudud tashqi xavosidagi tarkibi: (3-jadval) τ_n – ventilyatsiyani ishga tushirish vaqti
--	--	--	--

Odamlardan ajralib chiqayotgan CO ₂ miqdori		1-jadval
Odamlar yoshi va ular bajarayotgan ish turlari		CO ₂ l/soat
Katta yoshdagi odamlar:		
Og'ir jismoniy ish bilan shug'ullanganda		45
Engil jismoniy ish bilan shug'ullanganda		30
Tinch xolatda bo'lganda		23
Yoshi 12ga bo'lgan bolalar		12

Xonada CO ₂ ning ruxsat etilgan konsentratsiyasi		2-jadval
Xona va tashkilot turlari		CO ₂ l/m ³
Doimo odamlarni turadigan joylari (turar joylar)		1,0
Kasalxonalar		0,7
Odamlarni davriy turadigan joylari (tashkilotlar)		1,25
Odamlarni qisqa vaqtlarda bo'lishi		2

CO ₂ ning tashqi xavodagi tarkibini qo'yidagicha qabul qilamiz:		3-jadval
Joy nomlari		CO ₂ l/m ³
Qishloq joylari uchun		0,4
SHaxar tipidagi posyolkalar uchun		0,47
SHaxarlar uchun		0,6

Yechim

$L = G \cdot (x_2 - x_1) = 4600 \cdot (2 - 0,6) = 6440 \text{ l/soat}$

$G = N \cdot g = 200 \cdot 23 = 4600 \text{ l/soat}$

$\tau_n = V \cdot (x_2 - x_1) / G = 800 \cdot (2 - 0,6) / 4600 = 0,24 \text{ soat}$

demak **200 kishilik majlislar zalida** xavoni almashinuvini ta'minlash uchun ventilyator qurilmasini xar **0,24 soat** yani **14 minutda** almashtirib turish tavsiya qilinarkan

Nazorat savollari	
1. Ventilyatsiya tizimlarida loyihalashda sanitar-gigiyenik me'yorlar nima uchun o'rnatilish kerak bo'ladi?	
2. Sanitar-gigiyenik me'yorlarni o'rnatishda nimalarni etiborga olishimiz zarur bo'ladi?	
3. Odamlardan ajralayotgan CO ₂ miqdorini qanday aniqlashimiz mumkin?	

Topshiriq

1. Sizlarga variant qilib chizmalar tashlab beraman shu variant bo'yicha xar bir xonalarda ishchilar sonini xisobga olgan holda ulardan ajralayotgan CO₂ miqdorini aniqlaysiz va ushbu aniqlangan me'yor bo'yicha ventilyatorlarni qancha vaqt oralig'ida ishlatish kerakligini xisoblab chiqasizlar.

6-amaliy dars: Texnologik jarayonlardan xosil bo'layotgan issiqlik miqdorini aniqlash.

Bizga ma'lumki ventilyatsiya tizimlarini loyihalashda xonalarda odamlardan ajraladigan issiqlik miqdoridan tashqari turli xil texnologik jarayonlardan xosil bo'layotgan issiqlik miqdorini o'rganish ham talab etiladi.

Misol uchun xonaga yoritish jihozlaridan, elektrodvigatellardan, pechlardan va shunga o'xshash boshqa jihozlardan, materiallar isib sovushidan ajraladigan issiqlik oqimlari ham o'rganiladi va ularning miqdorlari hisoblab chiqiladi. Quyida ular bilan birin-ketin tanishib chiqamiz.

Yoritish jihozlaridan issiqlik ajralishi

Agarda yoritish jihozlari quvvati noma'lum bo'lsa ulardan ajraladigan issiqlik oqimi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

Sun'iy yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik oqimi uning quvvatiga qarab aniqlanadi. Odatda, xonani yoritish uchun mo'ljallangan energiya issiqlikka aylanadi va xonaning havosini isitadi deb qabul qilinadi.

$$Q_{yorit} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor},$$

bu yerda: E-yoritilganligi lk, 1-jadvaldan qabul qilinadi;
F- xona maydoni, m²; q_{yor}-solishtirma issiqlik ajralishi, Vt/m², 2-jadvaldan olinadi; η_{yor}-xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi; agar yoritish moslamalari va lampalar shiftidan bir oz masofada o'rnatilgan bo'lsa η_{yor}=1;
chodirning tagiga yoki osilgan shipga o'rnatilgan lyuminestsent lampalar uchun esa η_{yor}=0,4 yoki η_{yor}=0,45 ga teng deb olinadi.

E-Xonalarni yoritilganlik darajasini aniqlovchi jadval

1-jadval

Garajlar:	
avtomobillarni yuvish va tozalash	150
avtoulavlarga texnik xizmat ko'rsatish	200
avtoulavlarni saqlash mashinalarini ta'mirlash	20

muhandislik tarmoqlarining binolari:	
shamollatish kameralari	20
konditsionerlar, nasoslar, issiqlik punktlari uchun xonalar	75
Jamoat binolari va korxonalarning yordamchi ob'ektlari:	
O'qish xonalari, dizayn xonalari, ish va o'quv xonalari	300

loyihalash xonalari, byurolarining yig'ilish xonalari,	500
sport zallari, klublarning yig'ilish va auditoriyalari,	200
yopiq hovuz teatrlari foyesi, klublar va kinoteatrlar foyesi	150
kino auditoriyalari	75
sanatoriyaning xonalari va yotoq xonalari	75
ovqat xonalari, bufetlar	200
mehmonxonalar xonalari	100
Do'konlarning savdo zallari:	
oziq-ovqat shtapellari	300
uy-ro'zg'or buyumlari	200

Elektrodvigatellardan ajraladigan issiqlik oqimi.

Elektrodvigatellardan ajralib chiqadigan umumiy issiqlik oqimi quyidagicha aniqlanadi:

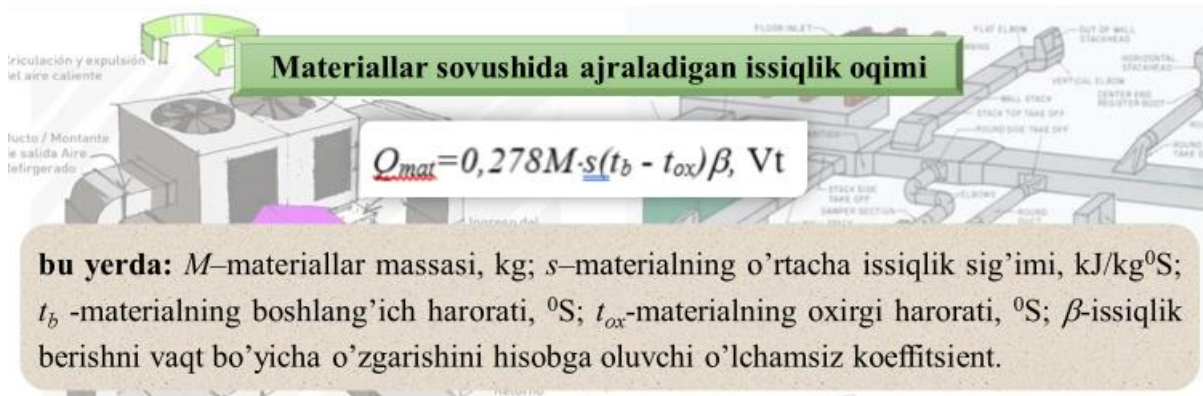
$$Q_{el.dv.} = N_{o'r} \cdot K_{foy} \cdot K_{yuk} \cdot K_{bir} (1 - \eta + K_{foy} \eta), \text{ Vt}$$

bu yerda: $N_{o'r}$ -o'rnatilgan elektrodvigatelning quvvati, Vt; $K_{foy}=0,7-0,9$ -o'rnatilgan quvvatidan foydalanish koeffitsienti; $K_{yuk}=0,5-0,8$ - yuklanish koeffitsienti; $K_{bir}=0,5-1$ -elektrodvigatelning birdaniga ishlash koeffitsienti; $K_{foy}=0,1-1$ -mexanik energiyasi issiqlik energiyasiga o'tish koeffitsienti.

Pechlardan va boshqa jihozlardan chiqadigan issiqlik oqimi

$$Q = \alpha_{yuz} F (t_{yuz} - t_x), \text{ Vt}$$

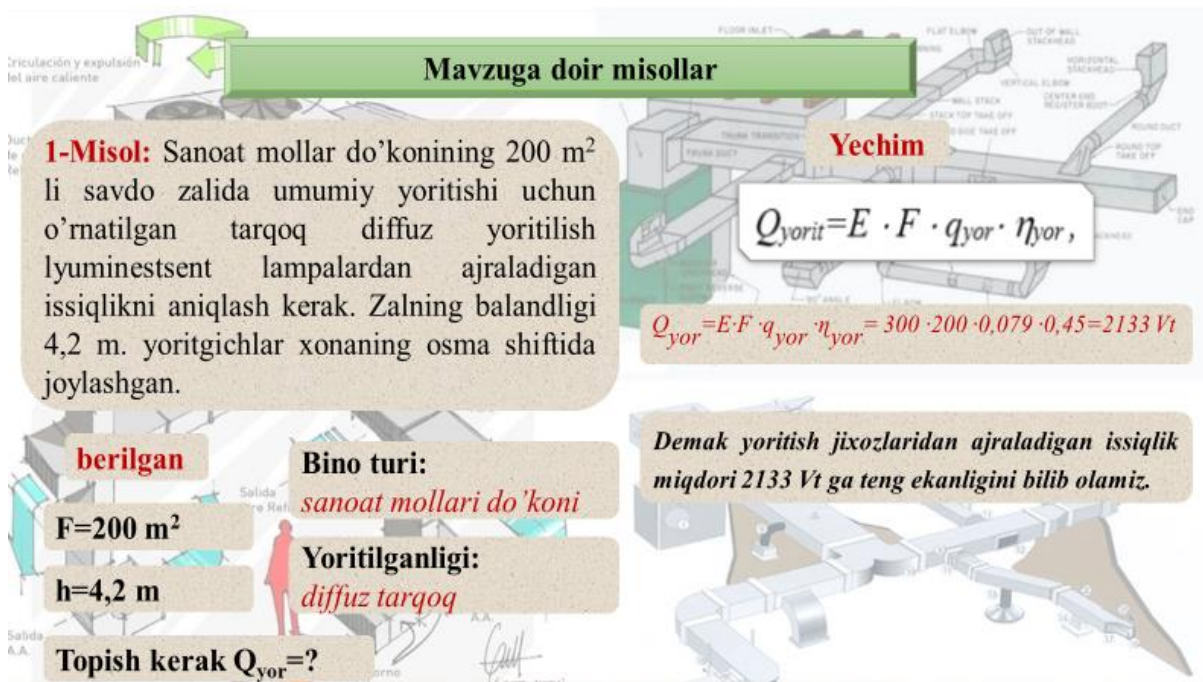
bu yerda: α -issiqlik berish koeffitsienti; Vt/m² °S; F -jihozning yuzasi, m²; t_{yuz} -tashqi yuzaning harorati, °S; t_x -xonadagi havoning harorati, °S.



Materiallar sovushida ajraladigan issiqlik oqimi

$$Q_{mat} = 0,278 M \cdot s (t_b - t_{ox}) \beta, \text{ Vt}$$

bu yerda: M –materiallar massasi, kg; s –materialning oʻrtacha issiqlik sigʻimi, kJ/kg⁰S; t_b -materialning boshlangʻich harorati, ⁰S; t_{ox} -materialning oxirgi harorati, ⁰S; β -issiqlik berishni vaqt boʻyicha oʻzgarishini hisobga oluvchi oʻlchamsiz koeffitsient.



Mavzuga doir misollar

1-Misol: Sanoat mollar doʻkonining 200 m² li savdo zalida umumiy yoritishi uchun oʻrnatilgan tarqoq diffuz yoritilish lyuminestsent lampalardan ajraladigan issiqlikni aniqlash kerak. Zalning balandligi 4,2 m. yoritgichlar xonaning osma shiftida joylashgan.

berilgan
 $F = 200 \text{ m}^2$
 $h = 4,2 \text{ m}$
 Topish kerak $Q_{yor} = ?$

Bino turi:
sanoat mollari doʻkoni

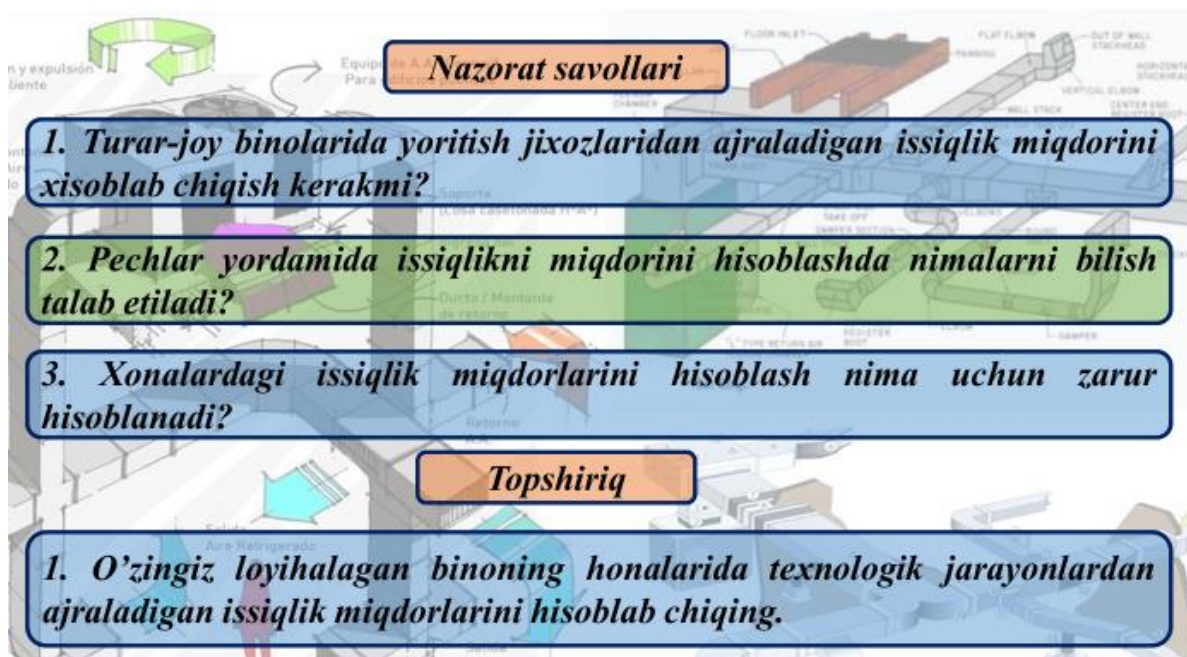
Yoritilganligi:
diffuz tarqoq

Yechim

$$Q_{yorit} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor},$$

$$Q_{yor} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor} = 300 \cdot 200 \cdot 0,079 \cdot 0,45 = 2133 \text{ Vt}$$

Demak yoritish jixozlaridan ajraladigan issiqlik miqdori 2133 Vt ga teng ekanligini bilib olamiz.



Nazorat savollari

1. Turar-joy binolarida yoritish jixozlaridan ajraladigan issiqlik miqdorini hisoblab chiqish kerakmi?
2. Pechlar yordamida issiqlikni miqdorini hisoblashda nimalarni bilish talab etiladi?
3. Xonalardagi issiqlik miqdorlarini hisoblash nima uchun zarur hisoblanadi?

Topshiriq

1. Oʻzingiz loyihalagan binoning honalarida texnologik jarayonlardan ajraladigan issiqlik miqdorlarini hisoblab chiqing.

7-amaliy dars: Texnologik jarayonlardan ajralib chiqayotgan namlik miqdori aniqlash.

Xonaga ajraladigan namlik miqdorlarini quyidagilar tashkil qiladi:

$$\Sigma W_i = W_{odam} + W_{k.suv} + W_{mat} + W_{agr} + \dots \text{ g/soat}$$

bu yerda:
 W_{odam} – odamlardan;
 $W_{k.suv}$ – qaynayotgan suvning ochiq sathidan;
 W_{mat} – namlangan material va ashyolardan;
 W_{agr} – ishlab chiqarish agregat va quvurlar teshiklaridan;

Odamlardan ajraladigan namlik miqdori qo'yidagi ifodadan aniqlanadi.

$$W_{odam} = w \cdot n, \text{ g/soat}$$

bu yerda:
 w – bitta odamdan ajraladigan namlik, g/soat bu qiymat 1-jadvaldan olinadi;
 n – odamlar soni.

Bir nafar odamdan ajraladigan namlik miqdori, g/soat (1-jadval)

Parametrlar	Xona havosining haroratiga, °S, mos parametrlarining soni				
	15	20	25	30	35
Tinch holat					
Namlik	40	40	50	75	115
Yengil ish					
Namlik	55	75	115	150	200
O'rta og'ir ishi					
Namlik	110	140	185	230	280
Og'ir ish					
Namlik	185	240	295	355	415

1-misol. To'qimachilik sexida 20 °S xaroratda ishlayotgan 20 nafar ishchi ip tayyorlash stanogida ish faoliyatini olib borayotgan bo'lsa shu ishchilarning ish faoliyati davrida ulardan qancha namlik ajralib chiqishini aniqlang.

Yechim.

$$t_x = 20^\circ \text{C}$$

$$n = 20 \text{ nafar}$$

Ish turi yengil

$$w = 75 \text{ g/soat};$$

Teng bo'lsa W_{odam} ni aniqlang

$$W_{odam} = w \cdot n = 75 \cdot 20 = 1500 \text{ g/soat}$$

Qaynamayotgan suvning ochiq sathidan ajraladigan namlikning miqdori keltirayotgan issiqlik oqimiga bog'liq bo'lib, texnologlar beradigan ma'lumotlar asosida olinadi.

Ko'pincha namlangan materiallar va ashyolardan ajraladigan namlik miqdori ham texnologlar beradigan ma'lumotlar asosida olinadi. Masalan: polni yuzasidan adiabatik jarayon sharoitida bug'lanish natijasida ajraladigan namlik miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$W_{mat} = 6 F (t_k - t_n) 10^{-3}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda:

F -bug'lanish sathi, m^2 ;

$t_k - t_n$ -quruq va nam termometr ko'rsatgan xonadagi havoning harorati, $^{\circ}S$.

Nazorat savollari

1. Odamlardan ajraladigan namlik miqdorini xisoblab qanday amalga oshiriladi?
2. Xonada texnologik jarayondan hosil bo'ladigan namlik miqdorini qanday aniqlashimiz mumkin?
3. Namlik o'zi nima va inson omiliga ta'siri qanday?

8-amaliy dars: Texnologik jarayonlardan ajraladigan gazlar miqdorini aniqlash.

Xonaga ajraladigan gazlar

Xonaga ajraladigan gazlar miqdorini quyidagilar tashkil qiladi

$$\sum_{i=1}^{i=n} G = G_o + G_{an} + G_{abm} + \dots, \text{ g/soat}$$

bu yerda: G_o -odamlardan ajraladigan CO_2 ; G_{ap} -apparat va quvurlarning teshiklaridan; G_{avt} -suyuq yonilg'i dvigatelli avtomobil ishlashda. Odamlardan ajraladigan CO_2 miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$G_o = g \cdot n, \text{ g/soat}$$

g -bitta odamdan ajralanadigan CO_2 miqdori, g/soat.

Bitta odamdan ajraladigan CO_2 miqdori bajariladigan ishning og'irligiga bog'liq.

Tinch holat uchun - 23 l/soat;

Yengil ish uchun - 25 l/soat;

O'rta og'irlikdagi ish uchun -35 l/soat;

Og'ir ish uchun - 45 l/soat;

1-Misol

Xarorati 20 °S ga teng bo'lgan kinoteatr binosida jami 600 nafar tomoshabin bo'lsa shu yerdagi odamlardan 3 soat ichida qancha CO_2 miqdori ajralib chiqishini aniqlang.

Berilgan:

$n=600$ nafar

$t=20$ °S

Topish kerak:

$G=?$

Yechim:

$$G = n \cdot g$$

$$G = 23 \cdot 600 = 13800 \text{ l/soat.}$$

Bu yerda g ni miqdorini xona xaroratiga va odamlarning faoliyati turiga qarab 1-jadvaldan tanlanadi. Tomoshabinlar tinch holat uchun hisoblanadi

Apparat va quvurlarning teshiklaridan chiqadigan gazlar va bug'lar miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$G_{an} = k \cdot c \cdot V \sqrt{M/T}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda: k -zaxira koeffitsienti; s -koeffitsient-apparatdagi bosimga bog'liq; V -apparatni ichki hajmi, m^3 ; M -apparatdagi gazlarni molekulyar massasi, g/mol T -apparatdagi gazlarning absolyut harorati, K.

Suyuq yonilg'i dvigatelli avtomobil ishlashida ajraladigan gazlar miqdori quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

karbyurator dvigatellarga

$$G_k = 15(0,6 + 0,8B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat}$$

Dizel' dvigatellarga

$$G_q = (160 + 13,5B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda: 15-1 kg yonilg'idan paydo bo'ladigan gazlar, kg; B -dvigatel tsilindrini ichki ishchi hajmi, l; P -ishlab bo'lgan gazlardagi zararli massa miqdori, %; τ -dvigatelli ishlash vaqti, min.

Nazorat savollari

1. Odamlardan ajraladigan CO_2 miqdorini qanday aniqlanadi?
2. Xonada texnologik jarayondan hosil bo'ladigan gazlar miqdori qanday aniqlanadi?
3. Jamoat binolarida odamlardan ajralayotgan gaz miqdorini aniqlashda qaysi xavoning ichki parametrlarini xisobga olish kerak bo'ladi?

Topshiriq

1. 350 kishiga mo'ljallangan ovqatlanish binosida xo'randalardan ajralayotgan issiqlik, namlik va gaz miqdorini aniqlang.

9-amaliy dars: Xonadagi havo almashinuving aerodinamik xisobi.

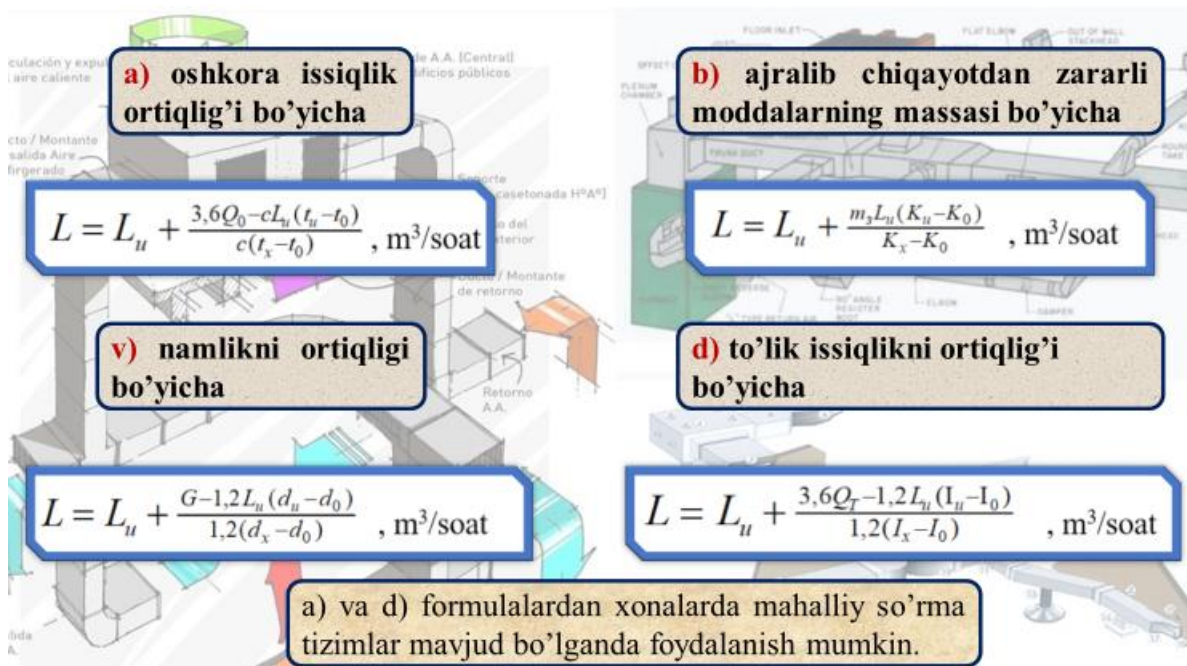
Xonadagi havo almashinuving aerodinamik xisobi

Xonalarda xavo almashinuvingi aerodinamik xisob ishlarini olib borish albatta muhim vazifalardan biri hisoblanadi

Xonalardagi aerodinamik xisob ishlarini odatda xisobiy va me'yoriy usullar bilan olib boriladi.

Xonaga berilayotgan havo miqdorini hisobiy usul bilan hisoblash.

Yilning issiq va sovuq davrlari uchun havo almashinishi L , m^3/soat , kirayotgan va chiqayotgan havoning zichligi $1,2 \text{ kg}/m^3$ da teng deb olinganda quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:



a) oshkora issiqlik ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

v) namlikni ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{G - 1,2L_u(d_u - d_0)}{1,2(d_x - d_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

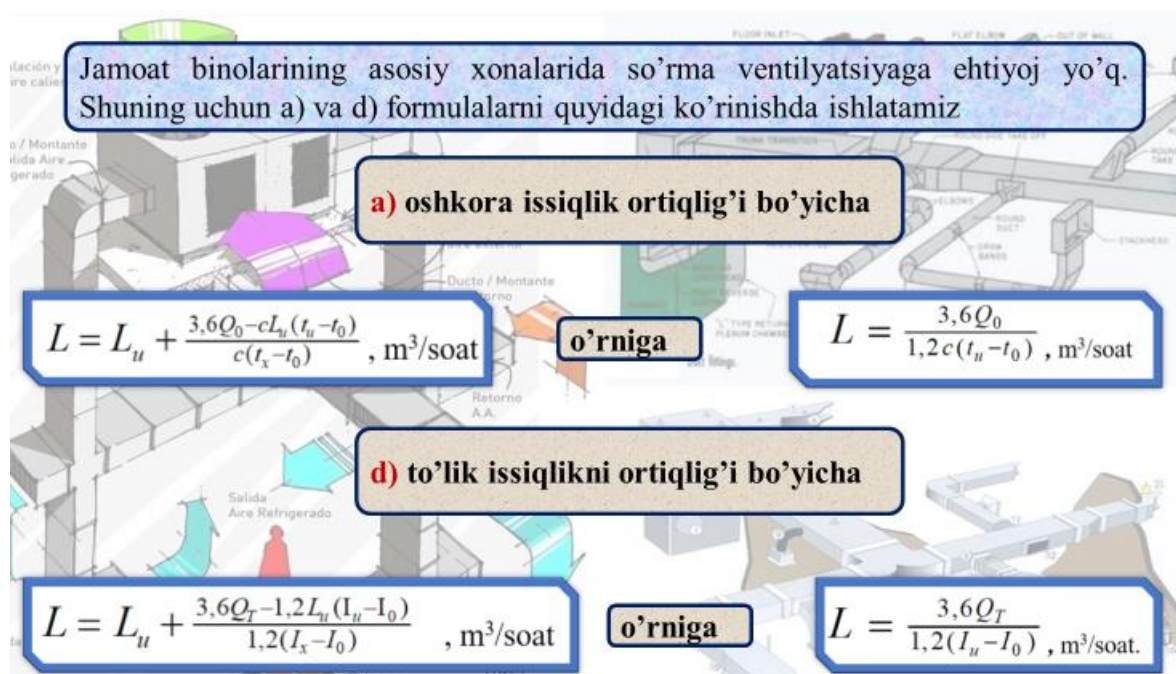
b) ajralib chiqayotdan zararli moddalarning massasi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{m_3 L_u (K_u - K_0)}{K_x - K_0}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

d) to'lik issiqlikni ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_T - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

a) va d) formulalardan xonalarda mahalliy so'rma tizimlar mavjud bo'lganda foydalanish mumkin.



Jamoat binolarining asosiy xonalarida so'rma ventilyatsiyaga ehtiyoj yo'q. Shuning uchun a) va d) formulalarni quyidagi ko'rinishda ishlatamiz

a) oshkora issiqlik ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

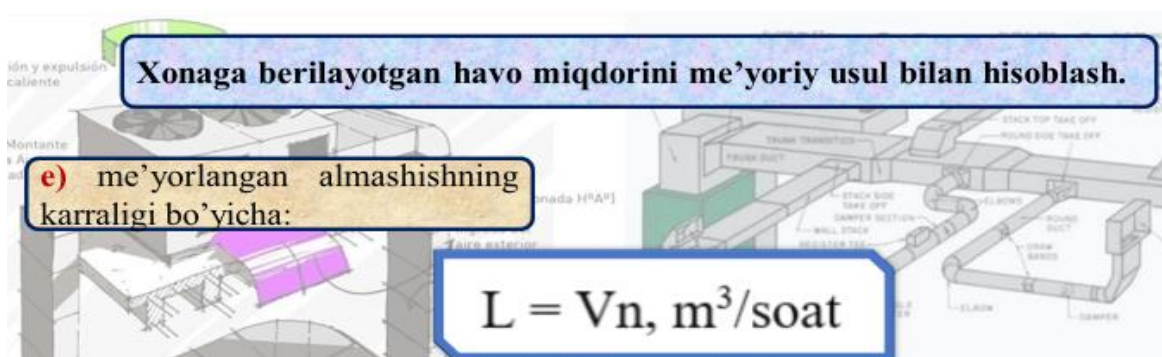
o'rniga

$$L = \frac{3,6Q_0}{1,2c(t_u - t_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

d) to'lik issiqlikni ortiqlig'i bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_T - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

o'rniga

$$L = \frac{3,6Q_T}{1,2(I_u - I_0)}, \text{ m}^3/\text{soat}$$


Xonaga berilayotgan havo miqdorini me'yoriy usul bilan hisoblash.

e) me'yorlangan almashishning karraligi bo'yicha:

$$L = Vn, \text{ m}^3/\text{soat}$$

j). va z) oqib kelayotgan havoning me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha:

$$L = Ak, \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$L = Nm, \text{ m}^3/\text{soat}$$

Xonalardagi xavo almashinuvini me'yoriy usulda xisoblash keltirilgan adabiyotlar yoki QMQ larda ko'rsatilgan jadvallaridan olingan me'yoriy qiymatlar asosida xisoblanadi. (1-jadval)

Xonalar	Kamida 1 soatda havo almashtiri karraligi	
	Oqim	Tortish
Vestibyul	2	-
Kuluarlar, foye	Havo balansini saqlash sharti bilan	1,5
Kiyimxona	-	2
Bufet	Loyihalashtirishga berilgan topshiriqqa muvofiq hisob bo'yicha, biroq xonaning havosini almashtirish uch martadan kam bo'lmasligi kerak	
Sanitariya tarmoqlari	-	1 unitazga 100 m ³ /soat va 1 pissuarga 50 m ³ /soat

Yuz yuvish xonalari	-	Sanitariya tarmoqlaridan havoning chiqarib yuborilishi
Dushxonalar	-	5
Dushxonalardagi yechinish joylari	Dushxonalardan tortish hajmida	-
CHekish joylari	-	10
SHaxsiy gigiena xonalari	-	5
Vrachlar kabinetlari tibiiy punktlari	2	1,5
Saqlanadigan inventarlar, idora maydonchasi, asboblari	-	1
Xuddi shunday, xizmatchi xodimlarning uzoq muddatli bo'lishi	-	2

Isitish-ventilyatsiya qurilmalari xonasi	-	3
Sovitish stantsiyasi	4	5
Nasos filtrllovchi qurilmalar xonasi	2	3
Ishqorli, akumulyator va elektrolitni saqlash xonasi	2	3
Kislotalar, akumulyatorlar xonasi	8	10
Axlat kameralari (isitilmaydigan)	-	1

Eslatma: 1. Teshiklar yoki tutash xonalardagi yopilmaydigan teshiklari bo'lgan boshqa vazifadagi xonalar bilan qo'shishda hisob haroratini yonma-yon xonalar bilan bir xil qilib qabul qilishga ruxsat etiladi. Havoni konditsiyalash yoki su'niy ravishda tortish ventilyatsiyasiga havo oqimini binodagi havo balansini ta'minlash shartidan kelib chiqqan holda hisob bo'yicha nazarda tutishga ruxsat etiladi.

2. Tabiiy qo'zg'atuvchi tortish ventilyatsiyasi bo'lgan binolarda tashqi havo oqimini tashkil etishni nazarda tutmaslik ruxsat beriladi.

Misol: Binodagi chekish xonasidan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini aniqlash kerak. Xonaning ichki hajmi $V=18 \text{ m}^3$.

Yechim:

1) 1-jadvaldan chekish xonalarga taalluqli havo almashtirish karallikni topamiz $n=10$.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini (e) formuladan aniqlaymiz

$$L=18 \cdot 10=180 \text{ m}^3/\text{soat}$$

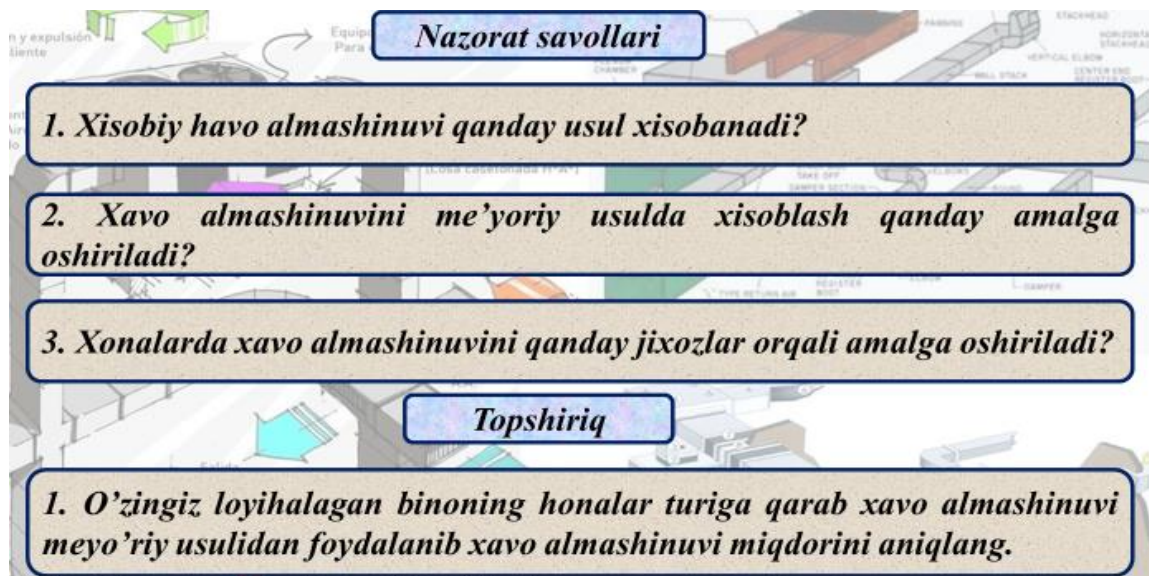
Misol: Binodagi sanitariya tarmoqlari xonasida 5 unitaz va 5 ta pissuar o'rnatilgan. Xonadan chiqarib yuboriladigan havoning miqdorini aniqlash kerak.

Yechim:

1) 1-jadvaldan sanitariya tarmoqlari xonasida 1ta unitazdan – $100 \text{ m}^3/\text{soat}$ va 1 ta pissuardan – $50 \text{ m}^3/\text{soat}$ tortish havo sarfi me'yorlangan.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini (z) formuladan aniqlaymiz

$$L=100 \cdot 5+50 \cdot 5=750 \text{ m}^3/\text{soat}$$



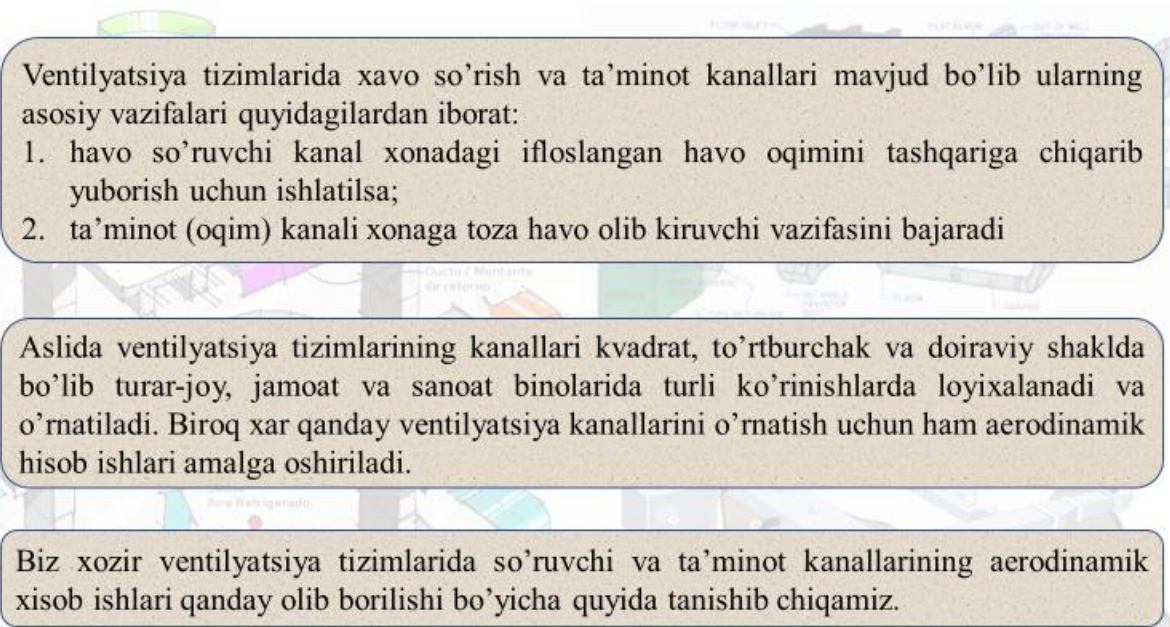
Nazorat savollari

1. Xisobiy havo almashinuvi qanday usul xisobanadi?
2. Xavo almashinuvini me'yoriy usulda xisoblash qanday amalga oshiriladi?
3. Xonalarda xavo almashinuvini qanday jixozlar orqali amalga oshiriladi?

Topshiriq

1. O'zingiz loyihalagan binoning honalar turiga qarab xavo almashinuvi meyo'riy usulidan foydalanib xavo almashinuvi miqdorini aniqlang.

10-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarini havo berish quvurlarini aerodinamik hisobi.

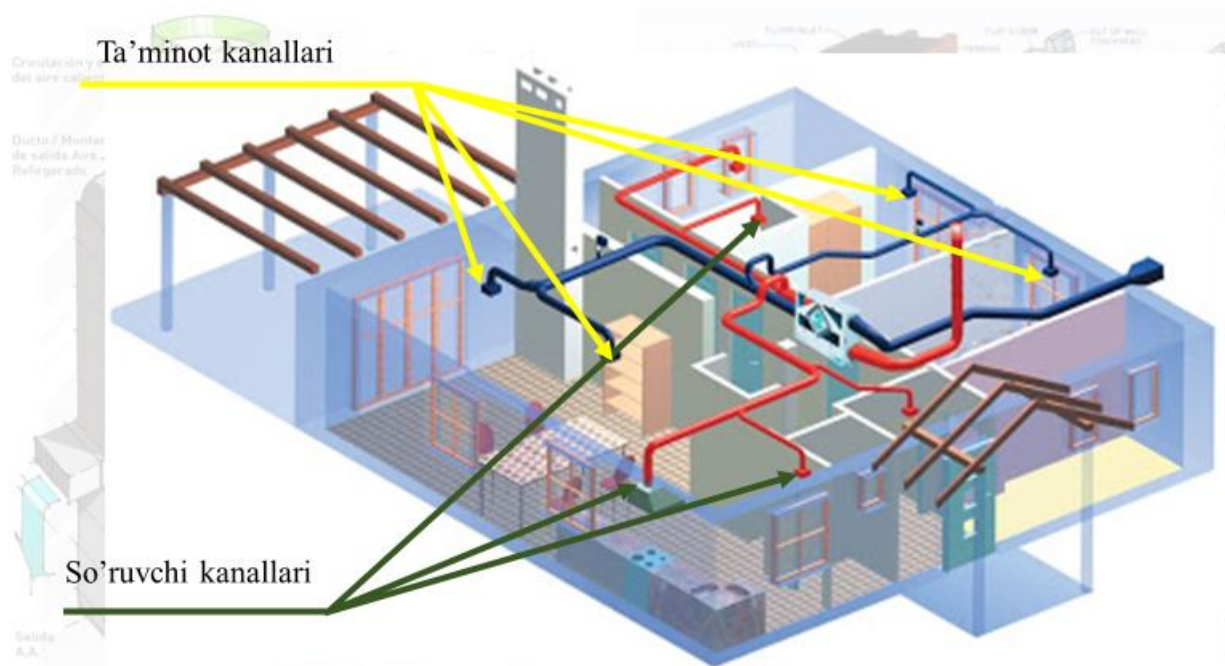


Ventilyatsiya tizimlarida xavo so'rish va ta'minot kanallari mavjud bo'lib ularning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. havo so'ruvchi kanal xonadagi ifloslangan havo oqimini tashqariga chiqarib yuborish uchun ishlatilsa;
2. ta'minot (oqim) kanali xonaga toza havo olib kiruvchi vazifasini bajaradi

Aslida ventilyatsiya tizimlarining kanallari kvadrat, to'rtburchak va doiraviy shaklda bo'lib turar-joy, jamoat va sanoat binolarida turli ko'rinishlarda loyixalanadi va o'rnatiladi. Biroq xar qanday ventilyatsiya kanallarini o'rnatish uchun ham aerodinamik hisob ishlari amalga oshiriladi.

Biz xozir ventilyatsiya tizimlarida so'ruvchi va ta'minot kanallarining aerodinamik xisob ishlari qanday olib borilishi bo'yicha quyida tanishib chiqamiz.



Biz birinchi navbatda xonalardagi xavo almashinish miqdorini aniqlashda quyidagi formulalar orqali almashinuvchi xavo miqdorini topib olishimiz kerak bo'ladi.

a). Xonadagi ajralib chiqayotgan gaz miqdorlarini aniqlash uchun (1) formuladan foydalanamiz.

$$L = \frac{G}{b_B - b_H}$$

b). Namlik darajasi yuqori bo'lgan xonalarning xavo almashinish miqdori (2) formula orqali aniqlanadi.

$$L = \frac{D}{(d_B - d_H) \cdot v}$$

v). issiqlik ajralib chiqish darajasi yuqori bo'lgan xonalarning xavo almashinish miqdori (3) formula orqali aniqlanadi.

$$L = \frac{Q}{C \cdot v \cdot (t_u - t_H)}$$

g). Qolgan barcha xonalarda xavo almashinish miqdori (4) formula orqali aniqlanadi.

$$L = V \cdot K_p$$

Bu yerda:

L – Talab qilingan almashinuvchi xavo miqdori (m^3/s)

G – Xonadagi ajralib chiqqan gaz miqdori (l/s) (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)

b_B – chiqarilayotgan xavodagi ruxsat etilgan gaz tarkibi (l/m^3) (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)

b_H – so'riluvchi xavodagi gaz tarkibi (l/m^3) (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)

D – Xonaga ajralayotgan nam xavo ($g/soat$) (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)

d_B – yo'qotilayotgan namlik miqdori (g/kg) (*I-d diagrammasidan aniqlanadi*)
 d_H – so'rilayotgan namlik miqdori (g/kg) (*I-d diagrammasidan aniqlanadi*)
 v – xavo zichligi (kg/m³) (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)
 Q – issiqlikni ochiq ajralib chiqishi (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)
 C – Xavoning issiqlik sig'imi 0,24 kkal/kg
 t_u – chiqarilayotgan xavo xarorati
 t_H – kirib kelayotgan xavo xarorati
 V – xona xajmi (m³)
 K_p – xavo almashinish davriyligi (*keltirilgan adabiyotlardan tanlanadi*)

Bizni keyingi qiladigan ishimiz xonalardagi tabiiy bosim miqdorini aniqlashdir. Buning uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$\Delta P = h_i \cdot g \cdot (\rho_H - \rho_B)$$

Bu yerda:

h_i – so'ruvchi quvur balandligi
 g – erkin tushish tezlanishi
 ρ_{tash} – tashqi xavo zichligi
 ρ_{ich} – ichki xavo zichligi

ρ_{tash} -xavoning zichligi normal sharoitda tashqi temperaturaga bog'liq xolda quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$\rho_H = \frac{353}{273 + t}$$

ρ_{ich} -ichki xavoning zichligi xonaning ichki temperaturasi bog'liq xolda 1-jadvaldan topiladi.

Ichki xavoning zichligi xonaning ichki temperaturasi bog'liq xolda aniqlash jadvali

1-jadval

Harorat t °C	1 m ³ quvur xavoning zichligi	Harorat, m ³ , harorat o'zgarishi bilan		To'yingan suv bug'ining kuchlanishi, mm Hg.	Suv bug'lari tarkibi, G, to'liq to'yinganlikda		
		0 °C dan t °C gacha (1+α·t)	0 C dan t C gacha 1/(1+αt)		1 m ³ havoda	1 kg nam havoda	1 kg quruq havo uchun
-20	1,396	0,9270	1,079	0,940	1,10	0,80	0,77
-19	1,394	0,9307	1,075	1,015	1,20	0,85	0,86
-18	1,385	0,9343	1,070	1,116	1,30	0,92	0,93
-17	1,379	0,9380	1,066	1,207	1,40	1,03	1,04
-16	1,374	0,9416	1,062	1,308	1,50	1,10	1,11
-15	1,368	0,9453	1,058	1,400	1,60	1,19	1,20
-14	1,363	0,9489	1,054	1,549	1,70	1,29	1,30
-13	1,358	0,9526	1,050	1,680	1,90	1,39	1,40
-12	1,353	0,9562	1,046	1,831	2,00	1,49	1,50
-11	1,348	0,9599	1,042	1,985	2,20	1,64	1,65
-10	1,342	0,9635	1,038	2,140	2,30	1,78	1,79

-9	1,337	0,9672	1,034	2,267	2,50	1,91	1,93
-8	1,332	0,9708	1,030	2,455	2,70	2,06	2,08
-7	1,327	0,9745	1,026	2,658	2,90	2,23	2,25
-6	1,322	0,9781	1,022	2,876	3,10	2,38	2,40
-5	1,317	0,9818	1,019	3,160	3,40	2,58	2,60
-4	1,312	0,9854	1,015	3,368	3,60	2,78	2,80
-3	1,308	0,9891	1,011	3,644	3,90	3,09	3,10
-2	1,303	0,9927	1,007	3,941	4,20	3,29	3,28
-1	1,298	0,9964	1,004	4,263	4,50	3,57	3,58
0	1,293	1,0000	1,000	4,580	4,90	3,78	3,80
1	1,288	1,0037	0,996	4,940	5,20	4,07	4,15
2	1,284	1,0073	0,993	5,302	5,60	4,40	4,48
3	1,279	1,0110	0,989	5,687	6,00	4,71	4,77
4	1,275	1,0146	0,986	6,097	6,40	5,05	5,10
5	1,27	1,0183	0,982	6,534	6,80	5,35	5,40
6	1,265	1,0219	0,979	6,998	7,30	5,70	5,78
7	1,261	1,0256	0,975	7,492	7,70	6,10	6,21
8	1,256	1,0292	0,972	8,017	8,30	6,60	6,65
9	1,252	1,0329	0,968	8,574	8,80	7,00	7,13
10	1,248	1,0365	0,965	9,210	9,40	7,50	7,63
11	1,243	1,0402	0,961	9,840	9,90	8,00	8,15

12	1,239	1,0438	0,958	10,520	10,60	8,60	8,75
13	1,235	1,0475	0,955	11,222	11,20	9,20	9,35
14	1,23	1,0511	0,951	11,988	12,00	9,80	9,97
15	1,226	1,0548	0,948	12,790	12,80	10,50	10,60
16	1,222	1,0584	0,945	13,630	13,60	11,20	11,40
17	1,217	1,0621	0,942	14,530	14,40	11,90	12,10
18	1,213	1,0657	0,938	15,480	15,30	12,70	12,90
19	1,209	1,0694	0,935	16,480	16,20	13,50	13,80
20	1,205	1,0730	0,932	17,530	17,20	14,40	14,70
21	1,201	1,0767	0,929	18,650	18,20	15,30	15,60
22	1,197	1,0803	0,926	19,830	19,30	16,30	16,80
23	1,193	1,0840	0,923	21,070	20,40	17,30	17,70
24	1,189	1,0876	0,919	22,380	21,60	18,40	18,80
25	1,185	1,0913	0,916	23,760	22,90	19,50	20,00
26	1,181	1,0949	0,913	25,210	24,20	20,70	21,40
27	1,177	1,0986	0,910	26,740	25,60	22,00	22,60
28	1,173	1,1022	0,907	28,350	27,00	23,40	24,00
29	1,169	1,1059	0,904	30,040	28,50	24,80	25,60
30	1,165	1,1095	0,901	31,820	30,10	26,30	27,28

Xonalardagi ta'biy bosim miqdorini aniqlab olgach xavo almashinish kanallari kesim yuzasini aniqlaymiz.

Kanallar kesimi yuzasini quyidagi formula orqali aniqlaymiz.

$$F = \frac{L}{3600 \cdot v_{t,est.}}$$

Bu yerda:

L – Xonalardan ajralib chiqqan zaruriy xavo miqdori

$v_{tav.t}$ - Xavoning xarakatlanishidagi tavsiya etilgan tezlik

Kanallardagi tavsiya etilgan tezlikni tanlashda quyidagi ma'lumotlardan foydalanamiz.

a). Ta'biy ventilyatsiya tizimlarida

- yotiq joylashgan (gorizontal) so'ruvchi kanallarda - 0,5-1,0 m/soat
- tik joylashgan (vertical) chiqaruvchi kanallarda - 0,5-1,0 m/soat
- so'ruvchi shaxtalarda - 1,0-1,5 m/soat

b). Mexanik ventilyatsiya tizimlarida

- to'r setkali bo'limlar uchun - 2 – 5 m/soat
- ventilyatorli bo'limlar uchun - 6 – 12 m/soat
- ishlab chiqarish binolarining magstral xavo uzatish kanallari - 12 m/soat
- ishlab chiqarish binolarining tarmoqlari uchun - 6 m/soat

Kanallarning ko'ndalang kesimi yuzasi aniqlanib olingach shu kanallar bo'yicha haqiqiy xavo tezligini aniqlaymiz.

$$g_{x.f.} = \frac{L}{3600 \cdot F}$$

Bu yerda:

L – Xonalardan ajralib chiqqan zaruriy xavo miqdori

F – 2-3-jadvallardan aniqlangan standart yuza.

Bu yerda oldingi formuladan aniqlangan kanal ko'ndalang kesimi yuzasining miqdoridan 2-3 jadvallar orqali haqiqiy yuzani aniqlab olamiz

Po'lat materialli yumoloq kanal o'lchamlari

2-jadval

t/r	Diametri (mm)	Kanalning yuzasi (m2)	t/r	Diametri (mm)	kanalning yuzasi (m2)
1	100	0,0079	12	630	0,312
2	125	0,0123	13	710	0,396
3	160	0,02	14	800	0,501
4	200	0,0314	15	900	0,635
5	250	0,049	16	1000	0,785
6	315	0,0615	17	1120	0,985
7	355	0,099	18	1250	1,23
8	400	0,126	19	1400	1,54
9	450	0,159	20	1600	2,01
10	500	0,96	21	1800	2,54
11	560	0,246	22	2000	3,14

Po'lat materialli to'g'ri to'rtburchakli kanal o'lchamlari

3-jadval

t/r	O'lchamlari (mm)	Kanalning yuzasi (m ²)	t/r	O'lchamlari (mm)	Kanalning yuzasi (m ²)
1	100x150	0,015	17	600x600	0,36
2	150x150	0,0225	18	600x800	0,48
3	150x250	0,0375	19	600x1000	0,6
4	150x300	0,045	20	600x1250	0,75
5	250x250	0,0625	21	800x800	0,64
6	250x300	0,075	22	800x1000	0,8
7	250x400	0,1	23	800x1200	0,96
8	250x500	0,125	24	800x1600	1,28
9	400x400	0,16	25	1000x1000	1
10	400x500	0,2	26	1000x1250	1,25
11	400x600	0,24	27	1000x1600	1,6
12	400x800	0,32	28	1000x2000	2
13	500x500	0,25	29	1250x1250	1,5625
14	500x600	0,3	30	1250x1600	2
15	500x800	0,4	31	1250x2000	2,5
16	500x1000	0,5	32	1600x2000	3,2

Kanalda haqiqiy havo harakat tezligini aniqlab olgach kanalda ishqalanish kuchini yengishga sarflangan bosimni va berilgan xavo miqdorini aniqlaymiz.

$$\Delta P_{i,r} = R \cdot l \cdot n$$

Bu yerda:

R – gidravlik silliq kanalda ishqalanishga yo'qalayotgan solishtirma bosim (Pa/m).

l – xavo uzatgich bo'limining uzunligi (m)

n – xavo uzatgichning absolyut ekvivalent kengligiga bog'liq bo'lgan to'g'rilash koeffitsiyenti.

$$n = \frac{\lambda_{sh}}{\lambda_g}$$

Bu yerda:

n – xavo uzatgichning absolyut ekvivalent kengligiga bog'liq bo'lgan to'g'rilash koeffitsiyenti.

λ_{sh} – xavo kanalining g'adir-budurliqi

λ_g – gidravlik silliq kanalning gidravlik qarshilik koeffitsiyent

λ_{sh} – xavo kanalining g'adir-budurliqi va λ_g – gidravlik silliq kanalning gidravlik qarshilik koeffitsiyent

$$\lambda_{sh} = 0,11 \cdot \left(\frac{k_2}{d_s} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

$$\lambda_g = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$$

Bu yerda:

k_3 – kanal ichki yuzasidagi g'adir-budurlik koeffitsiyenti (4-jadvaldan olinadi)

d_3 – xavo uzatgichning ekvivalent diametri (mm)

Re – Renol'ds soni

Bu yerda:

λ_g – gidravlik silliq kanalning gidravlik qarshilik koeffitsiyent

Re – Renol'ds soni

Havo o'tkazuvchi quvurlar tayyorlashdagi qabul qilinadigan absolyut ekvivalent g'adir-budurlik

4-jadval

t/r	Material	K_3 (mm)	t/r	Material	K_3 (mm)
1	Po'lat listlar	0,1	5	Shlak betonli plitalar	1,5
2	Asbeatsementli plitali yoki quvurlar	0,11	6	G'isht	4
3	Yog'och materiallar(faner)	0,12	7	Qorishmali suvoq (setkali)	10
4	Albastr shlakli betonlar	1			

Renolds soni quyidagicha aniqlanadi

$$Re = \frac{\rho \cdot d}{\nu}$$

Bu yerda:

ν – kanallardagi xavo xqiqiy tezligi m/soat

ν – xavoning kinematik qovushqoqligi xonaning ichki temperaturasiga bog'liq xolda olinadi m²/soat (5-jadvaldan olinadi)

Xonalardagi ichki xavoning kinematik qovushqoqligini aniqlash uchun quruq xavoning fizik parametrlarini aniqlash jadvali

Ichki xonaning xarorati (t, °C)	Xavoning kinematik qovushqoqligi $\gamma \cdot 10^{-6}$ m ² /s	Ichki xonaning xarorati (t, °C)	Xavoning kinematik qovushqoqligi $\gamma \cdot 10^{-6}$ m ² /s
-30	10,8	160	30,09
-20	11,79	180	32,49
-10	12,43	200	34,85
0	13,28	250	40,61
10	14,16	300	48,33
20	15,06	350	55,46
30	16	400	63,09
40	16,96	500	79,38
50	17,95	600	96,89
60	18,97	700	115,4
70	20,02	800	134,8
80	21,09	900	155,1
90	22,1	1000	177,1
100	23,13	1100	199,3
120	25,45	1200	233,7
140	27,8		

Nazorat savollari

1. Ventilyatsiya tizimlarida ta'minot kanallar nima vazifalarni bajaradi?

2. Ventilyatsiya kanallarini loyihalashda qanday parametrlarni xisobga olish kerak bo'ladi?

3. Ventilyatsiya tizimlarida ta'biy bosimni nima uchun aniqlanadi?

11-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarini havo so'rish quvurlarini aerodinamik hisobi.

Biz o'tgan darsimizda boshlagan ventilyatsiya tizimlarida so'ruvchi va ta'minot kanallarining aerodinamik xisob ishlarini davom ettiramiz. O'tgan darsimizda Renolds sonini aniqlagan joyimizda to'htagan edik.

Navbatdagi ishimiz yani Renolds sonini aniqlab olgach biz kanallarning ekvivalent diametrini aniqlab olamiz. Kanallarning ekvivalent diametrlarini quyidagi formuladan aniqlashimiz mumkin

$$d_3 = 2ab / (a + b)$$

Bu yerda:

d_3 – xavo uzatgichning ekvivalent diametri (mm)
 a va b – kanal kesimining ko'ndalang kesim o'lchamlari

O'tgan darsimizda eslasangiz Ishqalanish kuchini yengishga sarflangan bosimni va berilgan xavo miqdorini aniqlash bo'yicha formula yozgan edik yana bir bor shu formulani ko'ramiz.

$$\Delta P_{t,r} = R \cdot l \cdot n$$

$$R = \frac{\lambda_g}{d_3} \cdot P_d$$

Ushbu formuladagi n qiymatning miqdorini aniqlab bo'ldik. Endi R va l ni miqdorlarini aniqlashimiz kerak. Bu yerda l kanalning xavo qabul qiluvchi (taqsimlagich) zonasidan Xavoni chiqarib yuboruvchi kanalni yani deflectorning tepa qismigacha bo'lgan masofa xisoblanadi. R ning miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi.

Bu yerda:

d_3 – xavo uzatgichning ekvivalent diametri (mm)

λ_g – gidravlik silliq kanalning gidravlik qarshilik koeffitsiyent

P_d – dinamik bosim. (Pa)

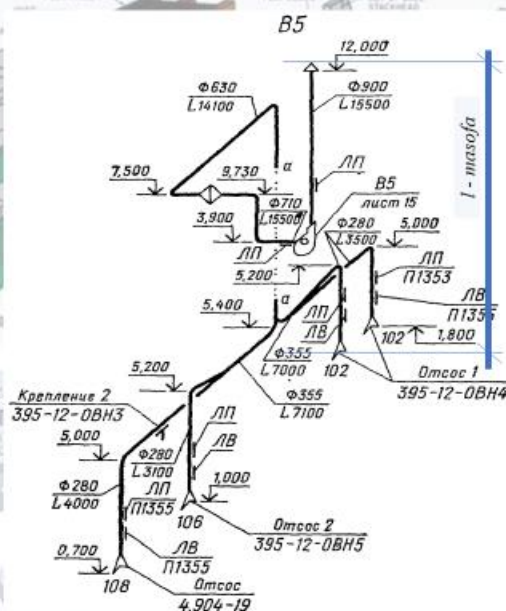
Bu yerda dinamik bosim quyidagicha aniqlanadi

$$P_d = \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Bu yerda ρ – xavoning zichligi normal sharoitda tashqi temperaturaga bog'liq xolda olinadi. Yani o'tgan darsimizda aniqlagan edik.

v – kanallardagi xavo xaqiqiy tezligi m/soat. Buni ham o'tgan darsimizda aniqlaganmiz

Yuqorida aytib o'tganimiz l ning qiymatini aksonometrik sxema orqali qanday olishni ko'rib chiqamiz.



Keyingi qiladigan ishimiz ventilyatsiya tarmog'idagi uchastkalar bo'yicha bosim yo'qolishini aniqlash.

Ventilyatsiya tarmog'idagi uchastkalar bo'yicha maxalliy qarshiliklarga asosan gidravlik bosim yo'qolishini quyidagi formula orqali aniqlaymiz.

$$Z = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} = \sum \xi \cdot \Delta P_d$$

ξ – maxalliy qarshiliklar koeffitsienti yig'indisi (tarmoq bo'yicha)
 P_d – dinamik bosim. (Pa)

Oxirgi qilinadigan ishimiz xavo chiqish patogini xisoblashda xamma tarmoqdagi xaqiqiy gidravlik yo'qolishlarning yig'indisi aniqlanadi.

$$\sum(Rl \cdot n + z)$$

Tarmoqlardagi bosim yo'qolishlarini bir-biri bilan bo'g'laymiz.
(ta'biy ventilyatsiya uchun 10 %; majburiy oqim uchun 15%)

Nazorat savollari

1. Ventilyatsiya tizimlarida so'ruvchi kanallar nima vazifalarni bajaradi?
2. Ventilyatsiya kanallarini ko'ndalang kesimi qanday shakllarda bo'lishi mumkin?
3. Ventilyatsiya tizimlarida dinamik bosimni nima uchun aniqlanadi?

Topshiriq

1. Loyihangiz bo'yicha so'ruvchi va ta'minot kanallarini aerodinamik xisob ishlarini bajaring.

12-amaliy dars: Xonalardagi havo almashinuvini miqdorini aniqlash usullari bilan tanishish

Reja:

1. Havo almashuvining miqdorini aniqlash usullari bilan tanishish
2. Xavo almashinuvini xisoblashga doir misollar yechish

Havo almashuvining miqdorini aniqlash

Havo almashinishi deb xonada zararlangan havoni qisman yoki to'liq toza atmosfera havosi bilan almashinuviga aytiladi.

Xonaga berilayotgan havo sarfini bir necha yo'l bilan aniqlash mumkin: hisoblash, me'yorlangan karraligi va me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha. Berilayotgan havo sarfini QMQ 2.04.05-97*. me'yoriy xujjatini 15-son va 17-son ilovaga muvofiq ravishda va sanitariya me'yorlarini yoki portlash-yong'in xavfsizligi me'yorlarini ta'minlash uchun zarur bo'lgan miqdorlarning kattasini qabul qilgan holda hisoblash yo'li bilan aniqlash lozim.

Yilning issiq va sovuq davrlari uchun havo almashinishi L , $m^3/soat$, kirayotgan va chiqayotgan havoning zichligi $1,2 \text{ kg/m}^3$ ga teng deb olinganda quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

a) oshkora issiqlik ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, m^3/soat \quad (1)$$

b) ajralib chiqayotgan zararli moddalarning massasi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{m_3 L_u (K_u - K_0)}{K_x - K_0}, m^3/soat \quad (2)$$

v) namlikning ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{G - 1,2 L_u (d_u - d_0)}{1,2 (d_x - d_0)}, m^3/soat \quad (3)$$

d) to'liq issiqlikning ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6 Q_t - 1,2 L_u (I_u - I_0)}{1,2 (I_x - I_0)}, m^3/soat \quad (4)$$

d) me'yorlangan almashishning karraligi bo'yicha

$$L = Vn, m^3/soat \quad (5)$$

e) oqib kelayotgan havoning me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha

$$L = Ak, m^3/soat \quad (6)$$

$$L = Nm, m^3/soat \quad (7)$$

Bu formulalarda:

L_u -xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlarga havoning sarfi, $m^3/soat$;

Q_o, Q_t - xonadagi ortiqcha oshkora va to'la issiqlik oqimi, Vt ;

$S=1,2$ kJ/(m^3 °C) ra teng havoning issiqlik sig'imi;

t_u -xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnolorik extiyojlar uchun havo harorati, °S;

t_x -xizmat ko'rsatiladigan zonasidan tashqaridagi xonadan chiqarib yuboriladigan havoning harorati, °C;

t_o -xonaga beriladigan havoning harorati, °C;

G - xonadagi namlikning ortiqligi, g/soat;

d_u - xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnolorik extiyojlar uchun havoning tarkibiy namligi, g/kg

d_x -xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan tashqaridagi xonaga chiqarib yuboriladigan havoning tarkibiy namligi, g/kg;

d_o -xonaga beriladigan havoning tarkibiy namligi, g/kg;

I_u -xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va texnologik ehtiyojlar uchun havoning solishtirma entalpiyasi, kJ/kg;

I_x -xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan tashqaridagi xonaga chiqarib yuboriladigan havoning solishtirma entalpiyasi, kJ/kg;

I_o -xonaga beriladigan havoning entalpiyasi, kJ/kg;

m_z -xona havosiga kiradigan zararli yoki havfli portlovchi moddalardan har birining sarfi, mg/soat;

K_u, K_o - xonaning xizmat ko'rsatiladigan yoki ishchi zonasidan mahalliy so'rma tizimlar orqali chiqarib yuboriladigan va uning tashqarisidagi havodagi zararli yoki xavfli portlovchi moddalarning kontsentratsiyasi, mg/ m^3

K_x -xonada beriladigan havodagi zararli yoki havfli portlovchi moddalarning kontsentratsiyasi mg/ m^3

V-xonaning ichki xajmi, m^3
A-xonaning maydoni, m^2
n-havo almashinuvini me'yorlanadigan karraligi, l/soat;
k-xona polining me'yorlangan $1 m^2$ ra oqimli havoni me'yorlanadigan sarfi, m^3 /soat m^2 ;

m-l kishira, l ishchi o'rinra, l qatnovchira yoki jihozlar birlirira oqib keladigan havoning me'yorlanadigan sarfi, m^3 /soat;

N-odamlar, ishchi o'rinlari jihozlar, birligi

1-4-formulalardan aniqlangan havo almashinuvni miqdorlaridan hisobiy deb eng katta miqdorli havo almashinuv qabul qilinadi.

Havo almashinishining karraliri jihozlar birliriga oqib keladigan, yoki so'rib chiqadigan havoning me'yorlangan sarfi binolarni va xonalarni turiga qarab keltirilgan adabiyotlardan aniqlanishi mumkin. Masalan, jamoat binolari tarkibiga kiruvchi yordamchi va sanitariya gigiyena vazifasini o'tovchi yanada keng tarqalgan xonalarda havo almashitirishi karraligi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Xonalar	Kamida 1 soatda havo almashtirish karraligi	
	Oqim	Tortish
Vestibyul	2	-
Kulvarlar, foye	Havo balansini saqlash sharti bilan	1,5
Kiyimxona	-	2
Bufet	Loyihalashtirishga berilgan topshiriqqa muvofiq hisob bo'yicha, biroq xonaning havosini almashtirish uch martadan kam bo'lmasligi kerak	
Sanitariya tarmoqlari	-	1 unitazga $100 m^3/k$ va 1 pissvarga $50 m^3/k$
Yuz yuvish xonalari	-	Sanitariya tarmoqlaridan havoning chiqarib yuborilishi
Dushxonalar	-	5
Dushxonalaridagi yechinish joylari	Dushxonalaridan tortish hajmiga	-
Chekish joylari	-	10
Shaxsiy gigiyena xonalari	-	5
Vrachlar kabinetlari tibbiy punktlari	2	1,5
Saqlanadigan inventarlar, idora maydonchasi, asboblari	-	1

Xuddi shunday, xizmatchi xodimlarning uzoq muddatli bo'lishi	-	2
Isitish-ventilyatsiya qurilmalari xonasi	-	3
Sovitish stantsiyasi	4	5
Nasos fil'trovchi qurilmalar xonasi	2	3
Ishqorli, akkumulyator va elektrolitni saqlash xonasi	2	3
Kislotalar, akkumulyatorlar xonasi	8	10
Axlat kameralari (isitilmaydigan)	-	1

Eslatma: 1. Teshiklar yoki tutash xonalardagi yopilmaydigan teshiklari bo'lgan boshqa vazifadari xonalar bilan qo'shishda hisob haroratini yonma-yon xonalar bilan bir xil qilib qabul qilishga ruxsat etiladi. Havoni konditsiyalash yoki su'niy ravishda tortish ventilyatsiyasiga havo oqimini binodagi havo balansini ta'minlash shartidan kelib chiqqan holda hisob bo'yicha nazarda tutishga ruxsat etiladi.

2. Tabiiy qo'zg'atuvchi tortish ventilyatsiyasi bo'lgan binolarda tashqi havo oqimini tashkil etishni nazarda tutmaslik ruxsat beriladi.

1- Misol: Binodagi chekish xonasidan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini aniqlash kerak. Xonaning ichki xajmi $V=18 \text{ m}^3$.

Yechim: 1) 1-jadvaldan chekish xonalarga taalluqli havo almashtirish karralikni topamiz $n=10$.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini 5-formuladan aniqlaymiz
 $L=18 \cdot 10 = 180 \text{ m}^3/\text{soat}$

2- Misol: Binodagi sanitariya tarmoqlari xonasida 5 unitaz va 5 ta pissvar o'rnatilgan. Xonadan chiqarib yuboriladigan havoning miqdorini aniqlash kerak.

Yechim: 1) 1-jadvaldan sanitariya tarmoqlari xonasida 1 ta unitazdan–100 m^3/soat va 1 ta pissvardan-50 m^3/soat tortish havo sarfi me'yorlangan.

2) Xonadan chiqarib yuboriladigan havo miqdorini 7-formuladan aniqlaymiz
 $L=100 \cdot 5 + 50 \cdot 5 = 750 \text{ m}^3/\text{soat}$

1 va 2 formulalardan xonalarda mahalliy so'rma tizimlar mavjud bo'lganda foydalanish mumkin. Jamoat binolarini asosiy xonalarida so'rma ventilyatsiyaga extiyoj yo'q. Bunda 1 va 4 formulalar o'zraradi va quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$L = \frac{3,6Q_0}{1,2c(t_u - t_0)} \quad , \text{ m}^3/\text{soat} \quad (8)$$

$$L = \frac{3,6Q_T}{1,2(I_u - I_0)} \quad , \text{ m}^3/\text{soat} \quad (9)$$

Xonada bir vaqtda issiqlik va namlik ajralishi ro'y berganda hisobiy havo almashuvi miqdori I-d diaramma yordamida quruq havoni intalpiyasini va tarkibiy

namligini o'zrarishini hisobga olib aniqlanadi. Xonadagi havo holatini o'zrarishini ko'rsatrichi bu burchak koeffitsienti ε , uning qiymati quyidagicha topiladi

$$\varepsilon = \frac{3,6Q_T}{W}, \text{ kJ/kg} \quad (10)$$

Nazorat savollari

1. Havo almashuvining miqdorini aniqlash qanday amalga oshiriladi
2. Turar-joy binolari va jamoat binolarida xavo almashinuvi bir xil xisoblanadimi
3. Meyoriy xujjat nima va xavo almashinuvini xisoblashda nima uchun kerak bo'ladi?

13-amaliy dars: Binolarda havo almashinuvini tashkil etish sxemalari bilan tanishish

Reja:

1. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari.
2. Binolarda havo almashinuvini tashkil etish sxemalari

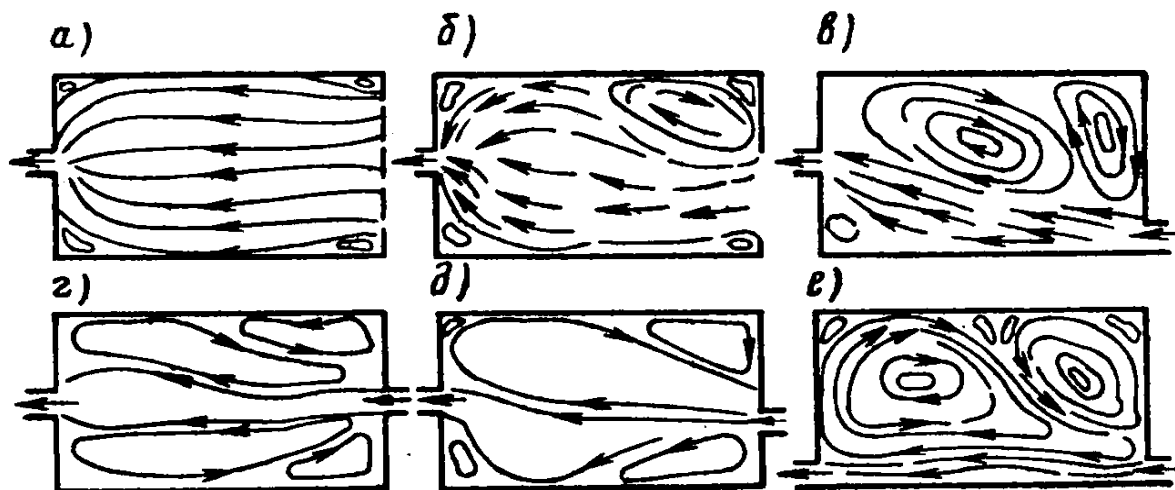
1. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari.

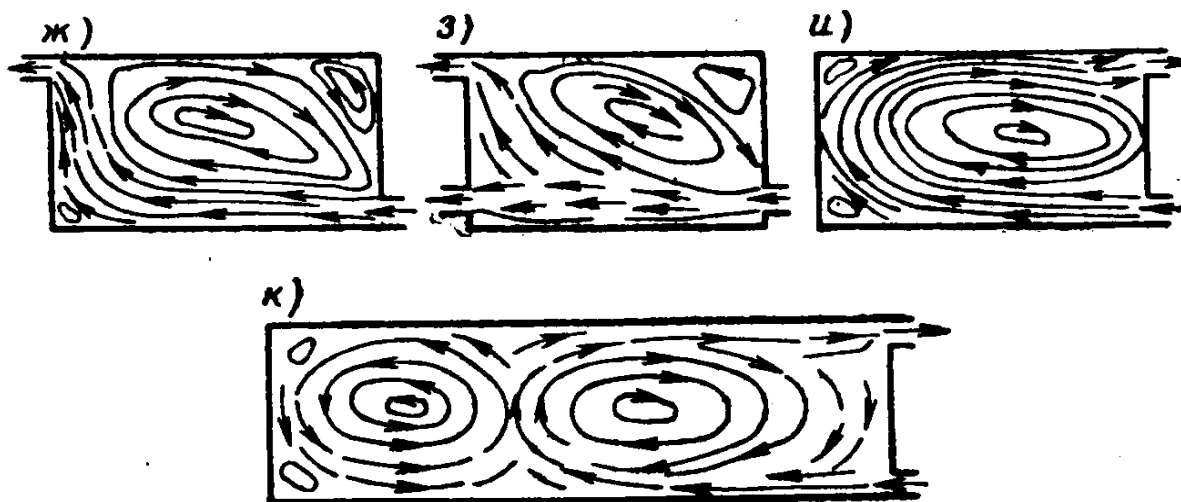
1.1. Asosiy holatlari.

Ventilyatsiya qilinadigan xonalarda oqib keluvchi havoni taqsimlanishida oqib keluvchi oqimni tarqalishini o'ziga xosligini hisobga olish kerak, chunki ish zonasida havoni talab etilgan parametrlarini: haroratni, harakat tezligini, zararliklarni ruxsat etilgan konsentratsiyasini ta'minlash kerak.

Xonalarda havo berish va havoni chiqarib yuborish tirqishlarni joylanishiga qaraganda xonadagi havoni harakatlanish har xil bo'ladi.

Eksperimental izlanish natijasida gidravlik lotokda suratga olingan havoni harakatlanish sxemalari keltirilgan (1.1 - rasm).





Rasm – 1.1. Ventilyatsiya qilinadigan xonada havoni harakatlanish sxemalari

Keltirilgan rasm xonadagi havo almashinuvini tashkil etilishini ko'rsatadi.

2. Binolarda havo almashinuvini tashkil etish sxemalari

Bino vazifasiga ko'ra havo almashinuv sxemalari quyidagicha bo'ladi:

Turar joy va jamoat binolari. Turar joy, yotoqxonalar va mehmonxonalarda havo almashinuvining eng oddiy sxemasi ishlatiladi. Bu binolarda xonalarning yuqori qismidan normalar bo'yicha talab etilgan havo miqdorlari so'rilib chiqariladi. Toza havo esa tashkil etilmagan holda deraza, fortotchka va tashqi to'siqlarning zich bo'lmagan qismlarda xonaga kiradi. Ventilyatsiya ya'ni rostlash va havo almashinuvini o'zgartirish derazalarni ochib-yopish bilan amalga oshiriladi. Bunday ventilyatsiya oshxona, san-uzel, vanna, dush xonalari va turar joy xonalarida ishlatiladi.

Yuqori kategoriyali mehmonxonalarda toza havo xonalarning yuqori qismida uzatilib san-uzel va vanna xonalaridan so'rilib chiqarib yuboriladi.

1500 m³ gacha bo'lgan ma'mo'riy binolarda ventilyatsiya xonalarining yuqori qismidan havoni so'rib chiqarish va derazalardan tashkil etilmagan holda havo kirish ko'rinishida amalga oshiriladi. Kattaroq binolarda yuqori qismidan so'rildan havoni o'rnini yuqori qismida toza havo berish bilan qoplanadi, ya'ni "yuqoridan-yuqoriga" sxema ishlatiladi.

"Yuqoridan-yuqoriga" sxemasi jamoat binolarda ham qo'llaniladi, bu maktablarda, bog'chalarda, OO'Yularda, magazinlarda va boshqalarda.

Klub va kinoteatr zallarida havo almashtirish sxemalari ularning o'lchamlarida, foydalanish rejimida, iqlim sharoitlarida bog'liqdir.

Bu xonalarda qo'yidagi ventilyatsiya sxemalari tavsiya qilinadi:

a) 400 o'rinli balkoni yo'q bo'lgan zallarda toza havo yuqori va o'rta zonalarda beriladi;

b) 400 o'rindan ko'p bo'lgan balkoni yo'q zallarda toza havo yuqori zonalarda orqa devorning bir joyda joylashgan tirqishlar orqali dorizontal havo oqimlari bilan, yoki shiftda joylashgan panjara va plafonlar yordamida ekran tomoniga qarab chiqariladi;

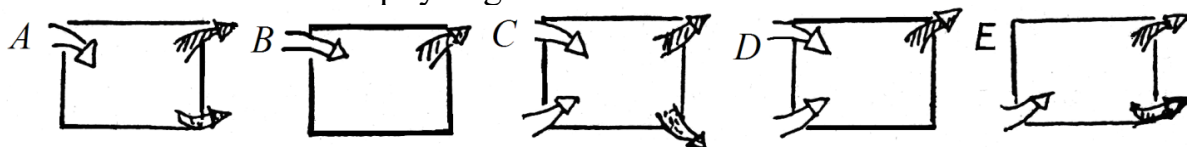
v) balkonli zallarda qo'shimcha havo miqdorini uzatish ko'zda tutiladi. Bu havo orqa devorda balkon ostida joylashgan tirqishlardan uzatiladi.

d) so'rib chiqarish tirqishlari shiftda yoki ekran tomonidagi devorning yuqori qismida joylanishi lozim.

d) qish paytida so'rib chiqariladigan havoning bir qismi retsirkulyatsiyadan yuboriladi.

Zamonaviy binolarda ham (biznes markaz, ofislar, kontsert zallari) deyarli shu havo almashuv sxemalar qabul qilinadi.

Sanoat binolarida qo'yidagi sxemalar ishlatilishi mumkin:



A) «yuqoridan – pastga va yuqoriga» – agarda zararli uchar gazlar (spirt, atseton, toluol va boshqalar) va chang ajralsa. Toza havo yoyilgan holda yuqoriga beriladi va mahalliy ventilyatsiya orqali pastdan so'riladi.

V) «yuqoridan-yuqoriga» – issiqlik namli payvandlash aerzollari ajragan paytida.

S) «pastdan – yuqoriga va yuqoridan – pastga» – chang va issiqlik bir paytda ajralgan vaqtdan; toza havo ishchi zonaga va yuqoriga beriladi va mahalliy ventilyatsiya orqali pastdan va umumalmashuv ventilyatsiya orqali yuqoridan ifloslangan havo so'riladi.

D) «yuqoridan va pastdan – yuqoriga» bir paytda issiqlik va namlik ajraladigan xonalarda ishlatiladi; tuman paydo bo'lishini oldini olish uchun toza havo bir paytda yuqoriga va ishchi zonasiga berilib yuqori zonasidan so'rib turiladi. Odatda gal'vaniq vannalar bor tsexlarda ishlatiladi.

E) «pastdan – yuqoriga va pastga» – har xil zichlikka ega bo'lgan zararli moddalar ajraladigan xonalarda va yuqorigi qismida portlashi mumkin bo'lgan moddalarni to'planishini bartaraf etish kerak bo'lgan hollarda (bo'yoq, akumulyator tsexlari); toza havo ishchi zonaga beriladi, yuqori va pastki zonalaridan havo so'rib chiqariladi.

Xonalarni ventilyatsiya jarayonida ularda turli xil havo oqimlari paydo bo'ladi. Havo oqimlari havo quvurlarining oqib kelish tirqishlaridan boshlanib xonaga tarqaladi. Bu oqim xona hajmida zararli moddalarning kontsentratsiyasi tezlik va harakat maydonlarini hosil qiladi.

Xonaga oqib keladigan havoni to'g'ri taqsimlashda havo oqimlari katta rol o'ynaydi.

Ventilyatsiya texnikasida havo oqimlari xonadagi havo bilan aralashadi, bunday oqimlar cho'ktirilgan deb ataladi.

Gidrodinamik rejimiga ko'ra havo oqimlari laminar va turbulent bo'lishi mumkin. Oqib keluvchi ventilyatsion havo oqimlari har doim turbulent bo'ladi.

Havo oqimlari izotermik va izotermik bo'lmagan oqimlarga bo'linadi.

Izotermik oqimlarda butun oqim bo'ylab harorat o'zgarmas bo'lib xonadagi havo haroratiga teng. Agarda haroratlari farqi mavjud bo'lsa bunday havo oqimlari

izotermik bo'lmagan oqimlar bo'ladi. Xonalarni ventilyatsiya qilishda ko'pincha izotermik bo'lmagan oqimlar ishlatiladi.

Agarda havo oqimi o'z yo'lida to'siqlarga duch kelmasa va erkin harakatda bo'lsa bunday oqim erkin oqim deyiladi. Agarda oqim o'z yo'lida to'siq konstruktsiyalari bilan qisilgan bo'lsa u holda erkin bo'lmagan yoki qisilgan oqim deyiladi.

Umumiy holda albatta xonaning to'siq konstruktsiyalari oqib keluvchi ventilyatsiya havo oqimlariga ta'sir ko'rsatadilar. Lekin ma'lum sharoitlarda bu ta'sirni hisobga olmasdan turib oqib keluvchi havo oqimlarini erkin oqimlar deb ko'riladi. Havo oqimi to'siq konstruktsiyasining sirtiga yaqin joylashgan tirqishgan hosil bo'lsa, (masalan shiftga) va bu sirtga parallel tarqalib unga yoyilsa bunday oqim yoyilgan deyiladi.

Nazorat savollari

5. Havo almashinuvini tashkil etishning asosiy shartlari.
6. Sanoat binolarida ishlatiladigan sxemalar.
7. 400 o'rinli balkoni yo'q bo'lgan zallarda toza havo qanday zonalarida beriladi?

14-amaliy dars: Havo taqsimlagichlari va ularning hisobi

Havo quvurlaridagi oqish va so'rish teshiklari orqali xonaga toza havo beriladi va ifloslangan havo so'rib olinadi. Xonada havoning yaxshi taqsimlanishi, sanitar-gigiyenik va arxitektura talablarining bajarilishi uchun havo quvuridagi teshiklarning o'rniga maxsus qurilmalar - havo taqsimlagichlar ishlatiladi.

Oqim va so'rish teshiklarining konstruksiyasiga hamda havo taqsimlagichlariga va ularning joylashishiga bir necha talablar qo'yiladi:

- 1) oqim va so'rish teshiklari xonadagi havo tezligini kuchaytirmasligi kerak;
- 2) havo taqsimlagichlarining havo o'tishiga qarshiligi teshiklarning minimal o'lchamiga va bezatilishiga ko'ra minimal bo'lishi lozim;
- 3) havo so'rish teshiklari zararliy moddalar chiqadigan joyga yaqin o'rnatilishi lozim;
- 4) oqim va so'rish teshiklarining bezatilishi xonaning interyeriga mos kelishi kerak;
- 5) bezatilgan teshiklarning havo o'tkazadigan yuzasi standart o'lchamiga ko'ra 60% dan kam bo'lmasligi kerak.

Bu talablarning bajarilishi xonaning ish zonasidagi havo holatining yaxshilanishiga, havo harakat tezligining me'yorga moslanishiga, havo sarfini sozlashga imkoniyat yaratib beradi.

Havo taqsimlagichlar konstruksiya bo'yicha har xil turda bo'lishi mumkin: panjaralar, plafonlar, perforatsiya qilingan panellar va boshqalar.

Turar joy binolarida ko'pincha panjaralar, jamoat binolarida panjaralar va plafonlar o'rnatiladi. Sanoat binolarida texnologik jarayonda chiqayotgan zararli moddalarga, toza havo berilish zonasiga qarab, boshqa turli taqsimlagichlar o'rnatiladi.

Havo taqsimlagichlar - sozlanadigan va sozlanmaydigan; yumaloq, kvadrat va to'rtburchak shaklida bajarilgan; metalli (ko'pincha po'latli yoki aluminiyli), yoki

plastmassali: bezatilgan yoki bezatilmagan; har xil turda rangli va o'lchamli; havo oqimining yo'naltirishiga ko'ra bir, ikki, uch, to'rt tarafga yo'nalishli bo'ladi. O'rnatilishiga ko'ra shift tagida, shiftda va ish zonasida o'rnatilishi mumkin. Havo taqsimlagichlar kompaktli, yassi, to'liq bo'lmagan yelpig'ichli va boshqa turli oqim yaratib beradi.

Havo taqsimlagichlarni tanlash va hisoblash.

Havo taqsimlagichlarni tanlash va hisoblash quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

- 1) bino va xonalarning turiga qarab, havo almashinuv chizmasi qabul qilinadi;
- 2) xonaning o'lchamlariga qarab havo taqsimlagich turi tanlanadi;
- 3) xonaga beriladigan havo sarfiga va me'yorlangan havo tezligiga asoslanib, havo taqsimlagichlar o'lchami va ularning soni aniqlanadi;
- 4) tanlangan havo taqsimlagich me'yorlangan shartlar (xizmat ko'rsatuvchi zonadagi havo harakati tezligi va haroratining o'zgarishi)ni bajarib bera olmasa, unda boshqa turli havo taqsimlagich tanlanadi va yangitdan hisobot qilinadi.

Havo taqsimlagichlarning umumiy ko'rinishlari



Xavo o'tkazuvchi panjara –ko'chadagi havo ventilyasiya tizimiga eng birinchi aynan mana shu panjara orqali kiradi. Bezak vazifasidan tashqari u tizimga yomg'ir va yirik chiqindilar tushishidan himoya qiladi. Doira yoki to'rtburchak shaklidagi panjara metall yoki plastikdan yasalishi mumkin.



Havo klapani – bu qurilmaning vazifasi ventilyasiya tizimi o'chirilgan vaqtda unga tashqaridan havo kirishining oldini olish. Bu ayniqsa qish mavsumida juda qo'l keladi. Agar ventilyasiya tizimi boshqaruvi avtomatik tarzda bo'lsa, klapanlar elektr simlari bilan ulanadi. Lekin ularni qo'lda boshqariladigan qilib o'rnatish ham bo'ladi, u holda uni qaytaruvchi klapanlar bilan juft qilib (oddiy xalq usulida – kapalak) o'rnatish lozim. U ventilyasiya o'chik vaqtda prujina harakati

ostida ko'chadan kirayotgan havoni to'sib qo'yadi. Bu ko'rinishdagi qo'lda boshqariluvchi klapan tizimni uzoq vaqt yopib turish uchun kerak.



Havo tarqatuvchi – bu qurilmalar orqali havo xonara tarqaladi yoki xonadan yig'ib olinadi. Odatda, tarqatuvchi panjara va diffuzerlar sifatida o'rnatiladi. U estetik zavq berish vazifasidan tashqari havo xonara bir xilda tarqalishi, shuningdek havo oqimini alohida xonalar bo'yicha nazorat qilishi ham mumkin

Nazorat savollari

1. Xavo taqsimlagichlar turlari va ishlatilish joylarini aytib bering?
2. Xavo taqsimlagichlarning asosiy vazifasi haqida tushuntiring?
3. Xavo taqsimlagichlarni o'rnatishda qanday talablar qo'yiladi?

15-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarida havo isitgichlarning hisobi.

Mavzu rejasi:

1. Kaloriferlar hisobi.
2. Mavzuni mustahkamlash uchun materiallar.

Kaloriferlar hisobi

Kaloriferlar hisobi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

Havo qizdirishga sarflangan issiqlik miqdori aniqlanadi

$$Q = 0,278 G s (t_k - t_0), \quad Vt \quad (1)$$

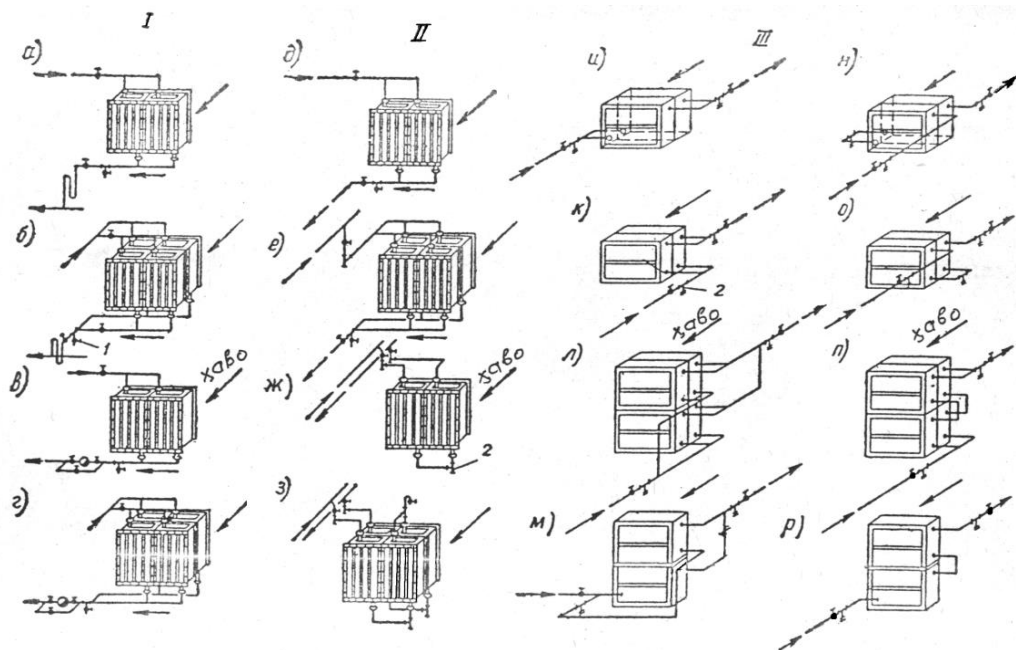
bu yerda G - havoning massa sarfi, kg/soat; c=1 kJ/(kg•K) havoning issiqlik sig'imi; t_k , t_0 - mos ravishda havoni kaloriferdan oldingi va keyingi haroratlari, °S.

Kaloriferlar yuzasi quyidagi formula yordamida topiladi

$$F_k = \frac{(1,1 \div 1,2) Q}{K(t_{yp-ut} - t_{yp-x})} \quad (2)$$

bu yerda; K-kaloriferning issiqlik uzatish koeffitsienti, Vt/(m²K); $t_{o'rut}$ -issiqlik tashuvchisining o'rtacha harorati, °S; $t_{o'rx}$ -isitiladigan havoning o'rtacha harorati, °S; 1,1÷1,2 - zaxira koeffitsienti.

Issiqlik uzatish koeffitsienti K havoning massa sarfiga bog'liqdir.



1-rasm. Kaloriferlarning quvurlar bilan ulanish chizmalari

I. bug'li; II. bir yo'nalishli suvli: a) va b) $r < 0,3$ MPa bo'lganda; v) va g) $r > 0,3$ MPa bo'lganda; d) va ye) quvurlarga parallel ulanish; j) va z) quvurlarga ketma-ket ulanish; III. ko'p yo'nalishli suvli i), k), l) va m) quvurlarga parallel ulanish; n), o), p), va r) quvurlarga ketma-ket ulanish

Bug' uchun

$$K = A (\nu \rho)^n \quad (3)$$

Suv uchun

$$K = A_1 (\nu \rho)^{n_1} \omega^m \quad (4)$$

bu yerda

$$\nu \rho = \frac{G}{3600 f} \quad \text{kg/(s} \cdot \text{m}^2) \quad (5)$$

f - kaloriferning havo o'tadigan kesimining yuzasi, m^2

A, A_1, n, n_1, m -kalorifer tuzilishiga bog'liq bo'lgan kattaliklar.

Kalorifer quvurlardagi suvning tezligi

$$\omega = \frac{Q}{3600 \rho_c c_c f_{Tp} (t_u - t_c)} \quad \text{m/s} \quad (6)$$

Kalorifer qarshiligi formula yordamida topiladi.

$$P = B (\nu \rho)^z, \quad \text{Pa} \quad (7)$$

bu yerda B va Z -kalorifer tuzilishiga bog'liq bo'lgan kattaliklar.

Ketma-ket o'rnatilgan kaloriferlarning umumiy qarshiligi

$$\Delta P = P_m, \quad \text{Pa} \quad (8)$$

bu yerda m -ketma-ket joylashgan kaloriferlarning soni.

Hisob kaloriferni qizdirish quvvati tekshirish bilan yakunlanadi, ya'ni

$$Q_k = F_k K (t_{yp_{ut}} - t_{yp_x}) \quad (9)$$

kaloriferlar tanlanganda yuzasi bo'yicha bo'lgan zapas 15-20% ni, havo oqimiga qarshilik bo'yicha-10% va suv harakatiga qarshiligi -20% tashkil qilish lozim.

Keltirilgan ifodalar asosida turli xil kaloriferlarni kompyuterlarda hisoblash uchun maxsus dasturlar tuzilgan.

Mavzuni mustahkamlash uchun materiallar

Qoburg'ali kalorifer



Qoburg'ali kalorifer

Qoburg'ali kalorifer



Silliqli quvurli kalorifer



Qoburg'ali kalorifer



Silliqli quvurli kalorifer



Silliq quvurli kalorifer



Silliq quvurli kalorifer



Nazorat savollari

7. Ventilyatsiya tizimida kaloriferlarni vazifasi.
8. Kaloriferlarni tasnifi.
9. Kaloriferlarni turlari.
10. Suvni kaloriferlarni quvurlar bilan ulanish sxemalari.
11. Bug'li kaloriferlarni quvurlar bilan ulanish sxemalari.
12. Kaloriferlarni hisoblash.

16-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarida shovqin so'ndirgichlar va ularning hisobi.

Mavzu rejasi:

1. SHovqinni fizik va fiziologik ko'rsatkichlar.
2. Ventilyatsiya tizimlarida shovqinga qarshi kurashish va shovqin so'ndirgich qurilmalari
3. SHovqin pasaytirgichlar va ularni hisobi
4. Mavzuni mustahkamlash uchun materiallar.

SHovqinni fizik va fiziologik ko'rsatkichlar.

Ventilyatsiya tizimlarida shovqin va tebranish asosan ventilyator ishlaganda paydo bo'ladi.

SHovqinni fizik va fiziologik ko'rsatgichlari mavjud.

Fizik ko'rsatgichlarga quyidagilar kiradi: a) tebranish chastotasi; b) to'ltin uzunligi; v) tovush intensivligi; g) tovush intensivligining sathi; d) tovush bosimi; ye) tovush bosimining sathi.

Tebranish chastotasi f gertslarda o'lchanadi.

$$f=1/T, \quad 1/\text{sek.} \quad (1)$$

Tovush to'ltinining uzunligi λ , bir tebranish vaqtida tovush qancha masofaga tarqalishini ko'rsatadi.

$$\lambda=sT=s/f, \quad \text{m} \quad (2)$$

bu yerda

s - tovushning tarqalish tezligi, m/sek.

Tovushning intensivligi, yoki tovush kuchi I deganda, Vt/m^2 vaqti birligida tovush to'ltinlari bilan qancha energiya o'tkazilganligini tushiniladi.

Tovush intensivligi sathi

$$L_I = 10\lg \frac{I}{I_0}, \quad \text{dB} \quad (3)$$

Bu yerda L_I -tovush intensivligining sathi dB; I -berilgan tovush intensivligi, Vt/m^2 ; I_0 -colishtirilangan tovush intensivligi, Vt/m^2 ; bu kattalik sifatida odam qulog'i eshitish chegarasidagi intensivlik qabul qilinadi.

$$L_0 = 10^{-12}, \quad \text{Vt/m}^2 \quad (4)$$

Bir detsebel (dB) deganda

$$10\lg \frac{I}{10^{-12}} = 1, \quad (5)$$

tovush intensivligi tushiniladi

Tovush bosimining sathi

$$L_p = 10\lg \left(\frac{p}{p_0}\right)^2 = 20\lg \frac{p}{p_0} \quad (6)$$

ga teng. Bu yerda L_p -tovush bosimining sathi, dB; p -tovushning bosimi, Pa; p_0 -solishtiriladigan boshlang'ich tovush bosimi, ya'ni odam qulog'i sezishni boshlagan bosimi

$$p_0=2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.} \quad (7)$$

Fiziologiya ko'rsatgichlari. Odam odatda 20 dan 20000 Gts bo'lgan tebranishlarni eshitadi. Fiziologiya ko'rsatgichlarga ton va tovush balandligi kiradi.

Ton balandligi tebranish chastotasi bilan aniqlanadi: qancha chastota katta bo'lsa, ton ham shunchalik yuqori bo'ladi.

Tovush balandligi 1000 Gts solishtirib aniqlanadi.

SHovqinning tarqalish yo'llari

Ventilyator ishlaganda paydo bo'ladigan shovqin quyidagi yo'llar orqali tarqaladi: a) havo quvurlarida harakatda bo'lgan havo orqali xonalarga; b) havo quvurlarining devorlari orqali xonaga; v) ventilyator qurilmasini atrofidagi atmosfera havosi orqali.

SHovqinni normalash. SHovqin 8 ta oktava tilimi (polasa) bo'yicha normalanadi. Bular 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Gts. Har bir xonalar turi uchun me'yorlar mavjud. Masalan: konstruktor byurosida xonalarida 63-71 dB, 1000-45 dB, 8000-38 dB kamroq bo'lishi lozim.

Ventilyatsiya tizimlarida shovqinga qarshi kurash.

SHovqin bilan kurash. SHovqin bilan kurashganda kompleks ishlar bajariladi:

1. Kam shovqinlik ventilyator o'rnatish.
2. Ventilyatorning optimal ishlash rejimini tanlash.

3. Havoning quvurlardagi optimal tezligini qabul etish: jamoat binolarda-magistral quvurlarda 5-6 m/sek gacha; tarqatish quvurlarida 2-4 m/sek gacha; sanoat binolarida: magistral quvurlarda 10-12 m/sek gacha; tarqatish quvurlarida 4-8 m/sek gacha.

4. Xonaning akustik sifatini o'zgartirish. Buning uchun har xil shovqin so'ndiruvchi gilofiy plitalar ishlatiladi.

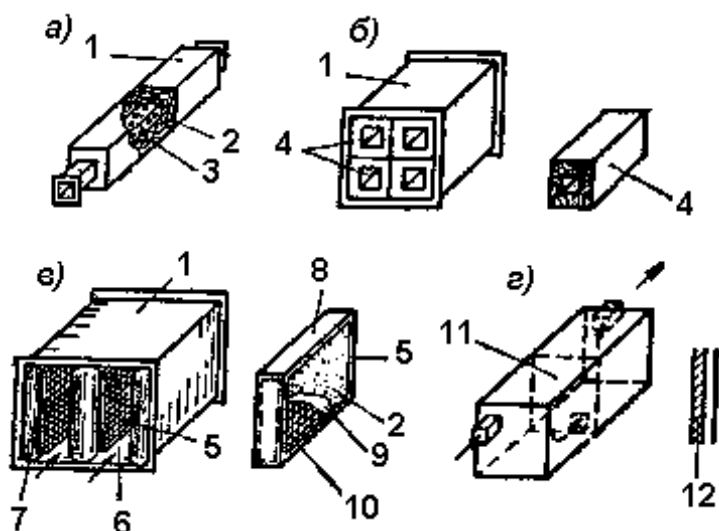
5. SHovqin quvurida ventilyatordan keyin shovqin so'ndirgichlar qurilmasini o'rnatish.

Tebranishni kamaytirish uchun ventilyatorga ulanadigan havo quvurlari yumshoq vstavkalar bilan ulanadi.

SHovqin so'ndirgich qurilmalari.

Ventilyatsiya tizimlarida shovqinni kamaytirish uchun dissipativ ta'sir ko'rsatadigan shovqin so'ndirgich qurilmalari ishlatiladi. Bu qurilmalarda shovqin dissipatsiya, ya'ni sohib tugatilishi bilan bartaraf etiladi.

To'zilishi bo'yicha bu qurilmalar quvurli (a), uyali (b), plastinkasimon (v) va kamerali (g) bo'lishi mumkin (1-rasm.).



1-rasm. SHovqin so'ndirgichlarning chizmalari

a-quvurli; b- uyali; v- plastinkasimon; g- kamerali; 1-tashqi qoplama; 2-tovush yutuvchi material; 3-perforatsiyalangan havo quvuri; 4-tovush yutuvchi kataklar; 5-tovush yutuvchi plastinalar; 6-havo o'tkazish kanallari; 7-oqim maromlashtirgich; 8-plastina karkaslari; 9-gazlama; 10-setka; 11-kamera; 12-pardoz qoplama.

Kanallarda shovqin kamayishi quyidagi tarkibiy ifodadan topiladi.

$$\Delta L = 1,09a \frac{\Pi}{F} \cdot \ell \quad (8)$$

bu yerda: L -kanalda tovush quvvatini yo'qolishi, dB; a -kanallar devorlari bilan tovush yutilish koeffitsienti; P -kanal ko'ndalang kesimining perimetri, m; F -kanal kesimining yuzasi, m²; l -kanal uzunligi, m.

SHovqin pasaytirgichlar va ularni hisobi.

SHovqin so'ndirgich qurilmasi hisoblanganda quyidagi kattaliklar aniqlanadi:

1. Kanallarning umumiy havo o'tish yuzalarining yig'indisi, m².
2. Qurilmaning uzunligi (quvurlar, mum katak va plastinkalar) yoki kameralar soni va o'lchamlari.
3. Qurilmaning havo trakti bo'yicha gidravlik qarshiligi.

Qurilmaning umumiy havo o'tish kesimining yuzasi

$$\sum F = \frac{L}{3600v_{pyx}}, \quad \text{m}^2 \quad (9)$$

bu yerda: L -tovush so'ndirgich qurilmasidagi havoning sarfi, m³/s.; v_{rux} -qurilmadagi ruxsat etilgan havo tezligi, m/s.

Bu kattalik shovqin hosil bo'lishi darajasi va ega bo'lgan bosim yo'qolishiga bog'liq ravishda QMQ 2. 01.08-96 dan qabul qilinadi.

Qurilmaning uzunligi

$$\ell = \frac{\Delta L_T}{\Delta L}, \text{ m} \quad (10)$$

bu yerda; ℓ -qurilmaning uzunligi, m; ΔL_T -shovqin so'ndirgichini talab etilgan kattaligi, dB; ΔL -1 m o'zunlikka ega bo'lgan qurilmaning shovqin so'ndirgich qobiliyati, dB.

Masalan, turar joy va jamoat binolari, yordamchi binolar va korxona xonalari uchun, agar havo o'tkazuvchi quvurlarni bino (xona) gacha uzunligi 5-8 m dan kam bo'lmasa, havoni harakatlanishi tezligi 4 m/sek - 30dB tovush darajasi uchun; 6 m/sek - 40 dB, 8 m/sek-50dB, 10 m/sek -55 dB.

Qurilmaning gidravlik qarshiligi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$\Delta P_c = \left(\sum \zeta + \lambda \frac{\ell}{d} \right) \rho \frac{v^2}{2}, \quad \text{Pa} \quad (11)$$

bu yerda: ΔP_c -shovqin so'ndirgich qurilmasidagi bosim yo'qolishi, Pa; ζ -mahalliy qarshiliklar koeffitsienti; λ -ishqalanishi qarshilik koeffitsienti; d -gidravlik diametr, m; ρ -havoning zichligi; kg/m³; v -shovqin so'ndirgich qurilmadagi havo tezligi, m/s.

Nazorat savollari

1. SHovqinning fiziologik ko'rsatgichlari?
2. SHovqining fiziologik ko'rsatgichlari.
3. SHovqinning tarqalish yo'llari.
4. SHovqin so'ndirgich turlari.
5. SHovqin so'ndirgichlarni hisobi.

17-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarida changdan tozalovchilar va ularning hisobi.

Mavzu rejası:

1. CHang tutgichlar va fil'rlarni tasnifi.
2. Gravatatsion changtutgichlar, inertsiyon chang tutgichlar, elektr changtutgichlar ishlash usullari
3. Xavo fil'rlari

CHang tutgichlar va fil'rlarni tasnifi.

Belgilanishi bo'yicha changdan tozalovchi qurilmalar chang tutgichlar va havo fil'rlariga bo'linadi.

CHangtutgichlar-atmosfaraga chiqarib yuborilayotgan ventilyatsion havoni changdan tozalash uchun qo'llaniladigan qurilma.

Havo fil'rlarini berilayotgan havo va ventilyatsiyaning havo berish va havoni konditsiyalash uchun qo'llaniladigan qurilma.

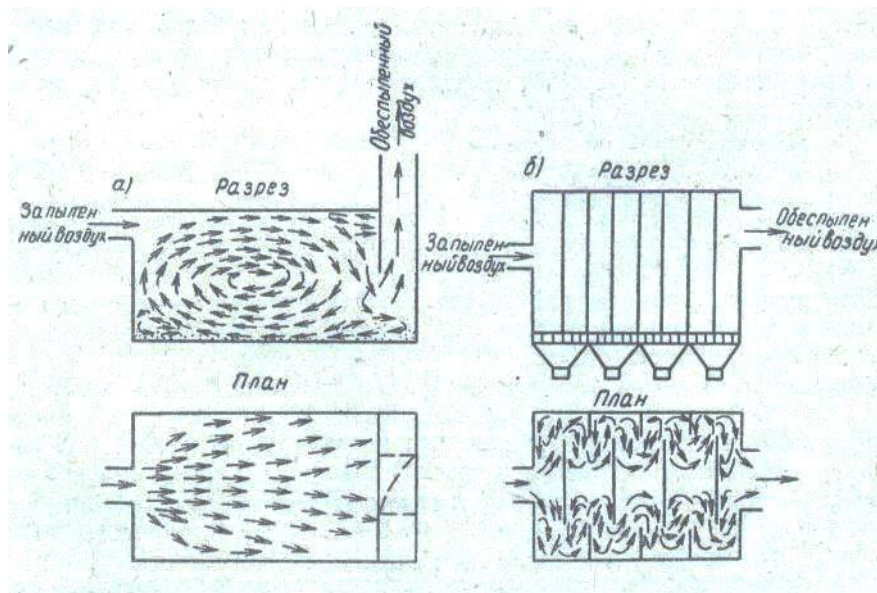
Ishlash faoliyati bo'yicha changdan tozalovchi qurilmalarni to'rt turga bo'lish mumkin: gravitatsion chang tutgichlar, inertsion changtutkichlar (kuruk va nam), kontaktli harakatga ega changtutgichlar va elektrik changtutgichlar va fil'rlar.

Gravitatsion changtutkichlar og'irlik kuchi yoki gravitatsion kuchdan foydalanish printsipligiga asoslangan bo'lib, bu kuchlar havo tarkibida chang zarrachalarini o'tirib qolishga sharoit yartatadi.

Inertsion changtutgichlar (quruq va nam) tarkibida chang bo'lgan oqimning yo'nalishi o'zgarishi natijasida hosil bulgan inertsion kuchlar hisobiga ishlaydi. Turli konstruksiyalarga ega bo'lgan tsiklonlar markazdan qochma skrubberlar, yuvuvchi tsiklonlar, rotoklon tipidagi chang tutkichlar va venturi chang tutgichi inertsion chang tutgichlarining vakillaridir.

Kontaktli harakatga ega changtutkichlar va fil'rlarda tarkib chang bo'lgan havoni kuruq yoki namlangan g'ovak materillar: mato, sintetik tola, qog'oz, to'r sim, metall va keramik dona-dona materiallar qatlamlari orasidan o'tkazish natijasida zarachalarini tutib qolishga asoslangan.

Elektrik chang tutgichlar va fil'rlar havoni (gaz), unda aralashgan zarrachalardan (chang, tuman, tutun) zlektr maydondan o'tganda zarrachalarni ionlashtirish yo'li bilan tozalaydi.



1-rasm. Changtutgich kameralar. a) oddiy; b) labirintli

Gravatatsion changtutgichlar.

Gravatatsion changtutkichlar eng sodda vakili, bu chango'tirgich kameralaridir. Ularning ishlash printsipligini, tarkibida chang bo'lgan havo kamerga kirganda kengayadi va havo oqimi tezligi kamayadi, natijada o'z og'irligi ta'siri

tufayli qattiq zarrachalar o'tirib qoladi. Rasmda (1-rasm) oddiy va labirint changtutgich kameralar ko'rsatilgan.

Agar kameradagi 1 bosh masofada , havoni yassi parallel oqimiga ega harakatni laminar rejimi o'rnatilsa, changni o'tirishi uchun aniqlanuvchi shart uchun quyidagi bog'lish o'rinli bo'lishi mumkin:

$$\frac{H}{g_M} \leq \frac{l_{ac}}{g}$$

bu yerda : H - kamera balandligi, m

g_M - chang zarrachasini muallaq harakat tezligi, m/s

l_{ac} -kameraning asosiy uchastkasini uzunligi, m

g - havo tezligi, m/s

Muallaq harakat tezligi quyidagicha aniqlash mumkin:

$$V_m = \frac{\rho_z \cdot g}{18\mu_x} d^2$$

bu yerda: ρ - chang zarrachasini zichligi, kg/ m³

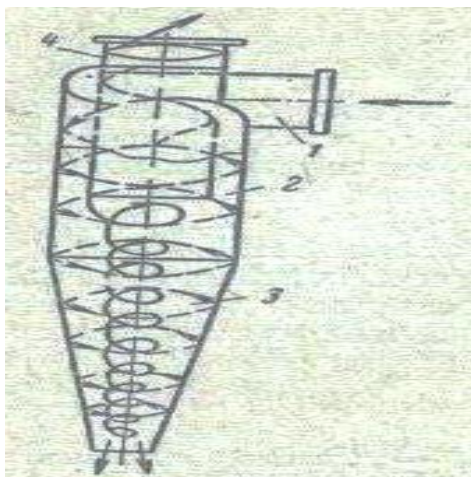
d – zarrachani diametri (o'lchamlari) m :

μ_x - havoning dinamik yopishqoqligi, Pa

Inertsion chang tutgichlar.

Quruq inertsion changtutgichlarga tsiklonlar, rotoklon tipidagi chang tutgichlar kiradi.

TSiklonlarda, havo tarkibidagi chang zarrachalari inertsion separatsiya natijasida tutib qolinadi.



2-rasm. TSiklonni sxemasi.

1 - havo kiruvchi quvur; 2- tozalangan havo chikayotgan quvur; 3- korpusning (qobiq) tsilindrik qismi; 4 - korpusninig konussimom qismi; 5 - tutib qolingang chang zarrachalarining chiqish joyi.

Tozalanishi lozim bo'lgan havo tsiklonning yuqoriga tsilindrsimon qismiga tangentsial ravishda beriladi va chikprib yuboruvchi quvur va korpus oralig'ida

aylanma harakat qilib tsiklonning konussimon kismiga tushadi va aylanishni davom etib chiqarib yuboruvchi quvur orqali tozalangan havo ko'tarilib tashqariga chikarib yuboriladi. Butun harakat davomida oqimning harakat tezligining yo'nalishi o'zgarib boradi. shu sababdan oqimda harakatlanayotgan chang zarrachasi tezligi oqim tezligiga mos kelmaydi. Inertsion kuch ta'siri ostida zarrachalar tsiklon devorlarida ajraladi, gidrodinamik va gravitatsion kuch ta'sirida zarrachalar pastga tushadi.

TSiklonlarda havoni tozalash samaradorligi changning dispers tarkibi, chang zarrachalarining massasi, havo berish quvuridagi havoning harakatlanish tezligi, tsiklonning o'lchamlari va konstruksiyasiga bog'liq. TSiklon diametri kanchalik kichik bulsa, topish samardorligi shunchalik yukori bo'ladi.

TSiklonlar ventilyatorni havoni surish tomoniga o'rnatilgani kabi, havoni berish tomoniga xam o'rnatilishi mumkin.

Tarkibda nam chang zarrachalari bo'lgan havo tozalanayotgan tsiklon isitiladigan xonalarga o'rnatilishi lozim, aks xolda changning muzlab qolishi va tsiklonlar ishdan chiqishi mumkin.

Havo tarkibkda katta miqdorda chang bo'lganda ventilyatorni yemirilishini kamaytirish uchun, ularnn tsiklonlardan so'ng o'rnatilnshi maqsadga muvoffikdir.

Elektr changtutgichlar

Elektr changtutgichlarda havo tarkibida bulgan chang zarrachalari zaryadlanadi va tutib koluvchi elektrodlarda tutib kolinadi. Bu jarayon turli zaryadga ega ikkita elektrod vujudga keltirgan elektr maydonda ruy beradi. SHuningdek elsktrodlarni biri o'z navbatda tutib koluvchi elektrod vazifasini bajaradi.

Havo fil'trlari.

Havo fil'trlari 3 sinfga bulinishi mumkin. Birinchi sinf fil'trlari barcha o'lchamdagi chang zarrachalarnni (atmosfera havosini tozalash samaradorligi kamida 99%), II sinf fil'trlari – o'lchamlari 1 mkm dan katta zarrachalarini (effektivligi 85%), III sinf fil'trlari esa zarracha o'lchamlari 10 mkm dan 50mkm gacha bulgan zarrachalarni tutadi (samaradorligi 60%).

I sinf fil'trlari (tolalarli) barcha o'lchamdagi zarrachalarni tutib utishi va diffuziya natijasida, shuningdek yirik zarrachalarni fil'trlar to'ldirilgan tolalarga ilinib kolinishi natijasida tutib koladi.

II sinf fil'trlarida (yo'g'onrok tolalar bilan to'ldirilgan) o'lchamlari 1 mkm dan kichik bo'lgan zarrachalar tulaligicha tutib kolmaydi. Bundan yirikrok zarrachalar mexanik tutilish va inertsiya natijasida samarador tutib kolinadi. O'lchamlari 4-5 mkm dan katta bulgan zarrachalarni standart kuruk fil'trlarda tutib qolish zffektivligi past. Yanada yo'g'onroq tolalar, sim, zigzag simon va shu kabilar bilan to'ldirilgan. III sinf fil'trlarida asosan inertsiya effekt ta'sir ko'rsatadi. G'ovaklar va kanallarni kichaytirish uchun fil'trlar to'ldiriladi xam namlanadi.

Nazorat savollari

1. Gravitatsion chang tutgichlarni samaradorligi?
2. Inertsion chang tutgichlarni ishlash printsiipi?
3. Tashqi havoni tozalash uchun qaysi fil'trlar o'rnatiladi?

18-amaliy dars: Ventilyatsiya tizimlarida ventilyator qurilmalarini hisoblash va tanlash.

Mavzu rejasi:

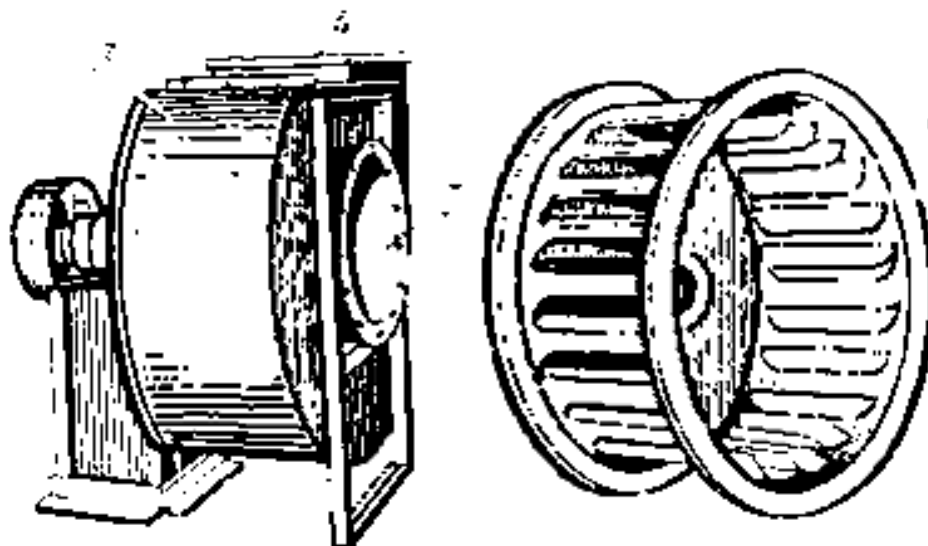
1. Ventilyatorlar haqida umumiy tushunchalar.
2. Mavzuni mustahkamlash uchun tarqatma materiallar

Ventilyatorlar haqida umumiy tushunchalar

1. Ventilyatorlar ventilyatsiya tizimlarida havoni harakatga keltirish uchun ishlatiladi. Ular ikki turga bo'linadi: markazdan qochma va o'qli ventilyatorlarga. (1-rasm).

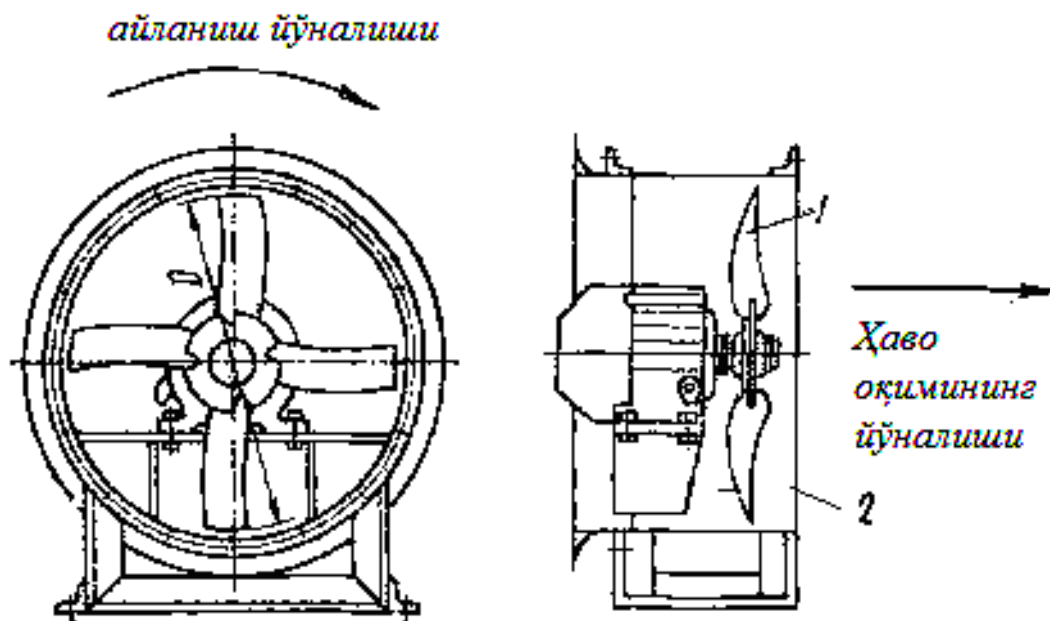
2. O'rnatilishiga qarab tomga o'rnatilgan radial va o'qli ventilyatorlar ham bo'ladi.

Radial ventilyatorlar yuqori bosim hosil qiladi, o'qli ventilyatorlar hosil qiladi, ammo ko'p havosini sarfini ta'minlaydi. SHuning uchun radial ventilyatorlar uchun tarmoqli havo quvurlari mavjud bo'lgan tizimlarda ishlatiladi, o'qli ventilyatorlardan esa kalta yoki umuman quvursiz ishlatiladi, masalan tomda, devorlarda to'g'ridan-to'g'ri havoni xonadan tashqariga chiqarish uchun.



1-rasm. O'qli (*radial*) ventilyator

1-ishchi g'ildirak, 2-havo kiradigan tirqish, 3-qoplama, 4-havo chiqadigan tirqish



2-rasm. O'qli ventilyator

1-parrakli g'ildirak, 2-qobig'.

Radial ventilyatorlar chap va o'ng bo'lishi mumkin. Agar ventilyator g'ildiragi harakatga keltirish tomonidan qaralganda soat strelkasi bo'ylab harakat qilsa o'ng ventilyator bo'ladi, aks holda chap hisoblanadi. Havoning chiqish teshigi har xil joylanishi mumkin.

Hosil qiladigan bosim bo'yicha ular 3turga bo'linadi:

- 1) past bosimli-1000 Pa gacha;
- 2) o'rtacha bosimli- $1000 \leq R \leq 3000$ Pa gacha;
- 3) yuqori bosimli- $3000 \leq 15000$ Pa;

Ventilyatorlarning asosiy markalari: TS4-70; TS4-76; 06-300. TS4-75, VR-80-75. Markadan tashqari ularda nomeri bo'ladi, ya'ni soni. Masalan № 2,5; 3,2; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20. Bu sonlar ventilyator g'ildiragining diametrini detsimetrlarda o'lchangan qiymatlariga teng, ya'ni № 20-20 dm yoki 2 metr diametrli g'ildirak.

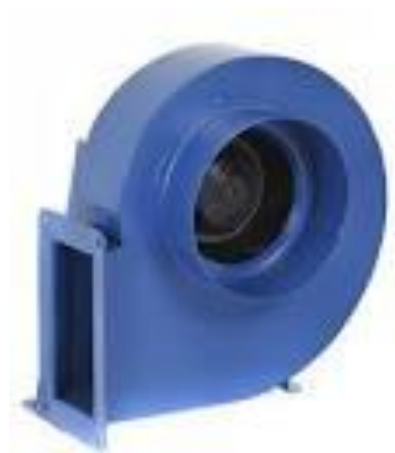
O'zbekistonda yangi qurilayotgan bino va inshootlarining ventilyatsiya tizimlarida zamonaviy chet elda ishlab chiqarilgan ventilyatorlardan foydalanilmoqda.

Ventilyator xarakteristikalarini yordamida tanlanadi. Bularga ventilyatorning to'la bosimi R , unumligi L m³/soat, foydali ish koeffitsientini, n -aylanish soni, ayl/min, quvvati- N , kVt kiradi.

Ventilyator xarakteristikasidan foydalanish uchun ventilyatsiya tizimdagi havo sarfini va bosim yo'qolishini bilish lozim.

Mavzuni mustahkamlash uchun tarqatma materiallar

Markazdan qochma ventilyatorlarning ko'rinishi



O'qli ventilyatorlarning ko'rinishi



Nazorat savollari

1. Markazdan qochma ventilyatorlar qanday tartibda ishlaydi?
2. O'qli ventilyatorlar qanday tartibda ishlaydi?
3. Markazdan qochma ventilyatorlar qaerlarda qo'llaniladi?
4. O'qli ventilyatorlar qaerlarda qo'llaniladi?

19-amaliy dars: Nam havo, nam havo tarkibini I-d diagrammasi orqali aniqlash usullari

Mavzu rejasi:

1. Nam havoning xususiyatlari.
2. Nam havoning asosiy parametrlari
3. Nam havoning *I-d* diagrammasi

Nam havoning xususiyatlari.

Havoning xususiyatlari uning gazli tarkibi, issiqlik va namlik holati, zararli gazlar, bug'lar, changlar mavjudligi bilan aniqlanadi.

Bizning atrofimizdagi havo gazlar aralashmasidan tashkil topgan: azot gazi N_2 (78,13% hajmi bo'yicha), kislorod O_2 (20,9%), inert gazlar argon va boshqalar (0,94%), CO_2 (0,03%) – karbonat angidrid va boshqalar.

Quruq havoni suv bug'lari bilan aralashmasiga nam havo deyiladi. Havoni konditsiyalashda nam havo xususiyatlari ko'riladi, chunki havoda namlikning

borligi jarayonlar termodinamikasiga va odamlarning o'zini yaxshi his etishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Nam havo odatda ikki ideal gaz aralashmasi deb ko'riladi: quruq havo va suv bug'lari.

Dalton qonuniga ko'ra:

$$R_b = R_{k.x.} + R_{s.b.}, \text{ Pa} \quad (1)$$

bu yerda: R_b – barometrik bosim, Pa (normal atmosfera bosimi 101,3kPa); $R_{k.x.}$, $R_{s.b.}$ – mos ravishda quruq havoning va suv bug'larining partsial bosimi, Pa.

Ideal gazning holati Klayperon tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$RV = mRT \quad (2)$$

bu yerda: P – bosim, Pa; V -hajm, m^3 ; m -massa, kg; R – gaz doimiysi, J/(kg·K); T – harorat (harorat), K.

Quruq havo uchun $R_{k.x.} = 286,69 \text{ kJ/(kg·K)}$, suv bug'lari uchun $R_{s.b.} = 461,89 \text{ kJ/(kg·K)}$.

SHuning uchun:

$$P_{k.x.} V = 286,69 m_{k.x.} T, \quad (3)$$

$$P_{s.b.} V = 461,89 m_{s.b.} T. \quad (4)$$

Nam havoning asosiy parametrlari.

1. Havoning tarkibiy namligi deb, nam havoda uning 1 kg. quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va d harfi bilan belgilanadi:

$$d = \frac{m_{c.b.}}{m_{k.x.}} 1000 = \frac{\frac{P_{c.b.} V}{461,89 T}}{\frac{P_{k.x.} V}{286,69 T}} 1000 = 622 \frac{P_{c.b.}}{P_{k.x.}} = 622 \frac{P_{c.b.}}{P_b - P_{c.b.}}, \text{ g/kg.} \quad (5)$$

2. Havoning namlik sig'imi deb, to'la to'yingan nam havoda uning 1 kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va d_T harfi bilan belgilanadi

$$d_T = \frac{m_{c.b.}^T}{m_{k.x.}} 1000 = 622 \frac{P_{c.b.}^T}{P_{k.x.}} = 622 \frac{P_{c.b.}^T}{P_b - P_{c.b.}^T}, \text{ g/kg.} \quad (6)$$

3. Havoning nisbiy namligi deb, bir xil harorat nam havodagi suv bug'larining haqiqiy partsial bosimini to'la to'yingan suv bug'larining partsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi va φ harfi bilan belgilanadi:

$$\varphi = \frac{P_{c.b.}}{P_{c.b.}^T} 100\% = \frac{d}{d_T} 100\% \quad (7)$$

bu yerda: φ - havoning suv bug'lar bilan to'la to'yingan holatiga nisbatan to'yinish darajasini foizlar hisobida ko'rsatadi; $R_{s.b.}$ -to'la to'yingan suv bug'larining partsial bosimi faqat haroratga bog'liq.

4. Havoning zichligi, $\rho \text{ kg/m}^3$:

quruq qismi uchun:

$$\rho_k = \frac{m_k}{V} = \frac{\frac{P_k V}{R_k T_k}}{V} = \frac{P_{k.x.}}{RT_{k.x.}} = \frac{0,003488(P_b - P_{c.b.}^k)}{T}, \text{ kg/m}^3 \quad (8)$$

suv bug'lari uchun:

$$\rho_{c.b.} = \frac{m_{c.b.}}{V} = \frac{\frac{P_{c.b.}V}{R_{c.b.}T}}{V} = \frac{P_{c.b.}}{R_{c.b.}T} = 0,002165 \frac{P_{c.b.}}{T}, \text{ kg/m}^3 \quad (9)$$

nam havo uchun:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m_{k.x.} + m_{c.b.}}{V} = \frac{1}{T} [0,003488(P_b - P_{c.b.}^k) + 0,002165P_{c.b.}] = \\ &= \frac{1}{T} (0,003488P_b + 0,001323P_{c.b.}), \text{ kg/m}^3 \end{aligned} \quad (10)$$

bu yerda: T -nam havoning harorati, K ; R_b , $R_{s.b}$ – mos ravishda atmosfera va suv bug'larining bosimi, Pa.

5. Nam havoning issiqlik sig'imi uning quruq qismi va suv bug'larining issiqlik sig'implari yig'indisiga teng:

quruq qismi uchun $S_{k.k.} = 1,005 \text{ kJ/(kg} \cdot K)$,

suv bug'lari uchun:

$$\frac{C_{c.b.}d}{1000} = \frac{1,8d}{1000} = 0,0018d, \text{ kJ/(kg} \cdot K). \quad (11)$$

6. Havoning entalpiyasi (issiqlik miqdori).

Havodagi issiqlik miqdorini ko'rsatadi va I harfi bilan belgilanib, kJ/(kg quruq havo) birligida o'lchanadi.

Quruq havo entalpiyasi:

$$I_{k.x.} = S_{k.x.} \cdot t = 1,005 \cdot t, \text{ kJ/kg}. \quad (12)$$

Suv bug'larining entalpiyasi:

$$I_{s.b.} = r + 1,8t, \text{ kJ/kg} \quad (13)$$

bu yerda r – bug'lanish issiqligi, 0°S da $r = 2500 \text{ kJ/kg}$ teng.

Nam havoning entalpiyasi uning quruq va nam qismlarining entalpiyalari yig'indisiga teng:

$$I = I_{kx} + I_{cb} \frac{d}{1000} = 1,005t + (2500 + 1,8t) \frac{d}{1000}, \text{ kJ/(kg quruq havo)} \quad (14)$$

Masalan: $t = 0^\circ\text{S}$ va $d = 0 \text{ g/kg}$ bo'lganda havoning entalpiyasi nolga teng, shuning uchun entalpiya hisobi $t = 0^\circ\text{S}$ dan olib boriladi.

Nam havoning I - d diagrammasi.

Bu diagramma havoning hamma parametrlarini bir – biri bilan bog'laydi. Diagrammani 1918 yilda prof. L.K. Ramzin taklif etgan.

Qiya burchak koordinat tizimida quriladi, abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 135° ga teng (1-rasm).

Abstsissa o'qi bo'ylab havoning tarkibiy namligi miqdori d qo'yiladi, ordinata o'qiga esa uning entalpiyasi I . Bundan tashqari diagrammada bir xil haroratlar t (izotermalar), nisbiy namlik φ , zichlik ρ , suv bug'larining partsial bosimi $R_{s.b.}$ chiziqlari o'tkazilgan.

Diagramma konkret atmosfera bosimi uchun quriladi. Qurish paytida nam havoning termodinamik tenglamalaridan foydalaniladi.

Masalan: Izotermalar $t = \text{const}$ qurish paytida entalpiya uchun bo'lgan

$I = 1,005t + (2500 + 1,8t) d/1000$ tenglamadan foydalanamiz.

$t = \text{const}$ bo'lganda

$$I = a + vd,$$

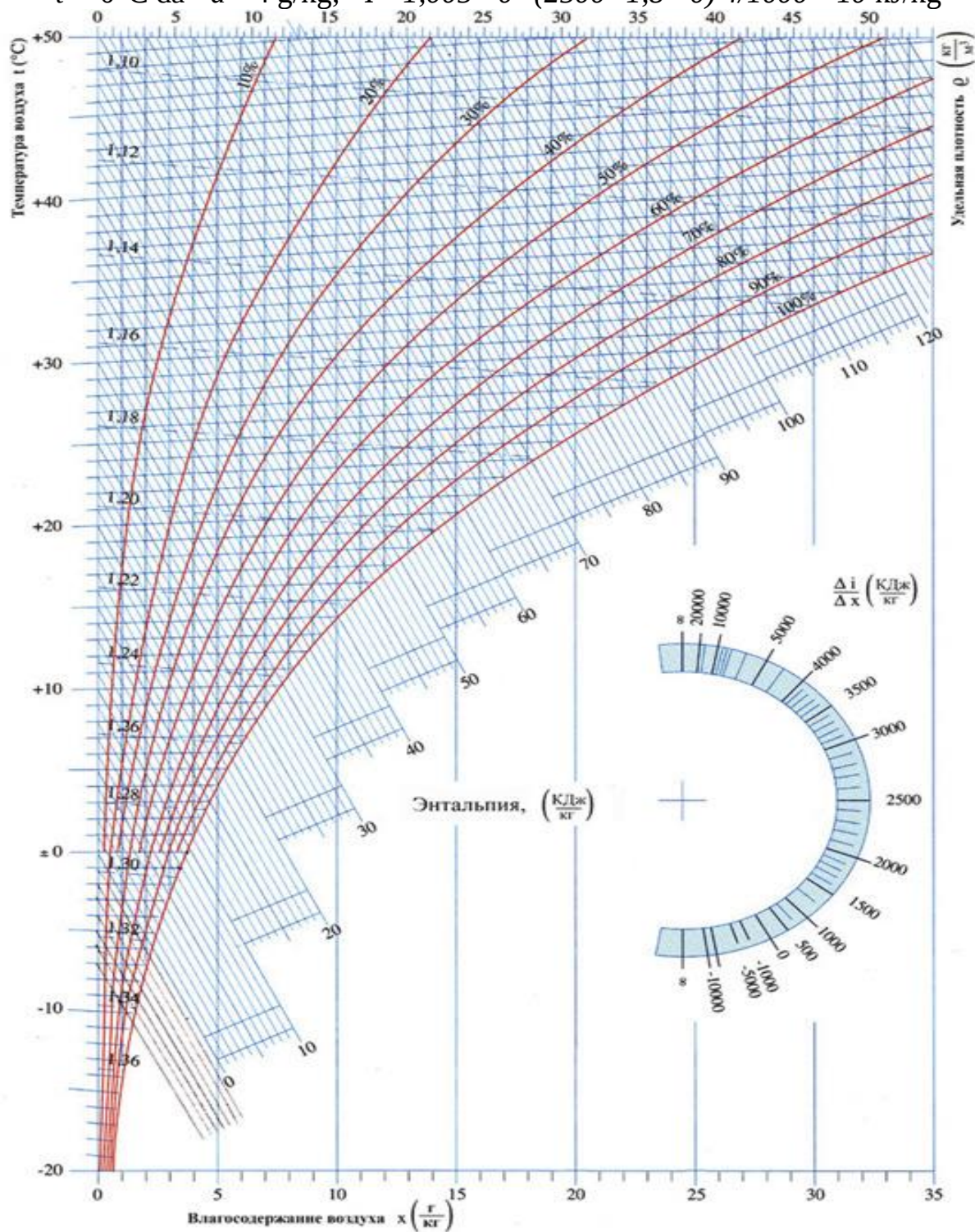
bu yerda a va v – o'zgarmas sonlar. Bu to'g'ri chiziq tenglamasi, demak izotermalar ham to'g'ri chiziqli bo'ladi. Har bir chiziqni ko'rish uchun 2-ta nuqtani bilish yetarli.

$t = 0^\circ\text{S}$ chiziqni ko'ramiz.

Birinchi nuqtamiz koordinata boshida bo'ladi, ya'ni:

$t = 0^\circ\text{C}$ da $d = 0 \text{ g/kg}$, $I = 0 \text{ kJ/kg}$

$t = 0^\circ\text{C}$ da $d = 4 \text{ g/kg}$, $I = 1,005 \cdot 0 + (2500 + 1,8 \cdot 0) 4/1000 = 10 \text{ kJ/kg}$



1-rasm. Nam havoning I-d- diagrammasi

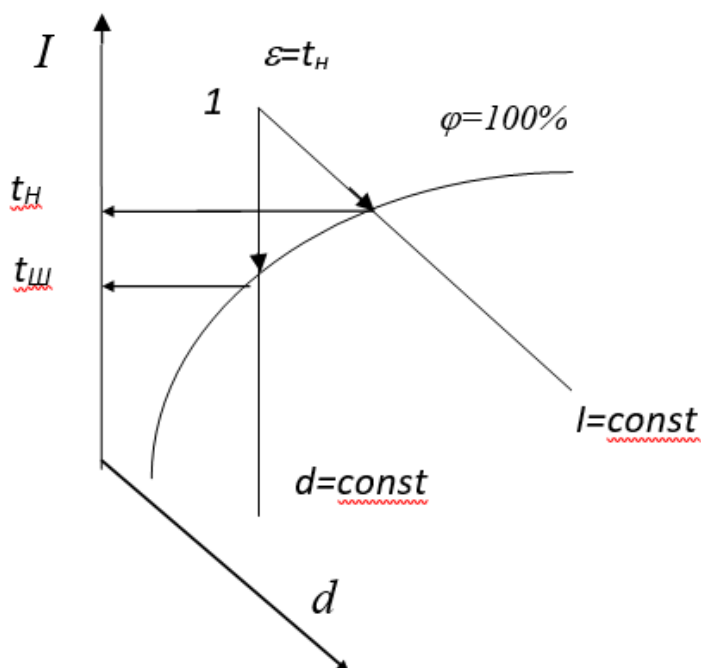
Ikkinchi nuqtamiz $d = 4$; $I = 10$. Ikkita nuqtalarni birlashtirsak $t = 0^\circ\text{S}$ ga chizig'ini topamiz. SHu usulda $t = 1^\circ\text{S}$ ga teng va boshqa izotermalar quriladi.

Qolgan parametrlarning izochiziqlarini (o'zgarmas parametr chiziqlari) ularning termodinamik tenglamalaridan foydalanib chiziladi. $\varphi = 100\%$ chizig'i tuyilgan havo parametrlari ko'rsatadi.

I - d -diagrammasida ko'rsatilgan nuqta havoning holatini ko'rsatadi. Agarda 5 ta parametrlardan: I , d , t , φ , ρ ikkitasi ma'lum bo'lsa, u holda I - d diagrammasi yordamida qolgan hamma parametrlarni topish mumkin.

Diagramma havo holatining faqat parametrlarini aniqlashda emas, balki uning holatini istalgan ketma – ketlikka va har xil jarayonlarda: qizdirilganda, sovitilganda, namlanganda, quritilganda, aralashtirilganda, o'zgarishini qurish uchun juda qulaydir.

Havoning asosiy parametrlaridan tashqari, I - d -diagramma yordamida yana ikkita parametrlarni topish mumkin. Bu parametrlar ventilyatsiya va havoni konditsiyalashning hisoblarida keng ishlatiladi: t_{sh} -shudring nuqtasining harorati va t_n - nam termometr harorati (2-rasm).



2-rasm. I - d diagrammasida t_n nam termometr va t_{sh} shudring nuqtasi haroratlarini aniqlash

SHudring nuqtasi deb o'zgarmas tarkibiy namlik miqdorida, havoning to'la to'yingan holatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi. SHudring nuqtasi shudring harorati bilan aniqlanadi – t_{sh} .

Nam termometr harorati – bu haroratni nam havo adiabatik namlanish jarayonini oxirida qabul qiladi.

Namlangan batist materiali bilan o'ralgan termometr yordamida o'lchanadi.

$t_n = \text{const}$ chiziqlarining qiyaligi $\epsilon = t_n$. Taqriban nam termometrlarning haroratini $I = \text{const}$ va $\varphi = 100\%$ chiziqlardan foydalanib topish mumkin.

Misol: $t = 30^\circ\text{C}$, $t_n = 20^\circ\text{C}$, qolgan parametrlar topilsin ($R = 5,3 \text{ kPa}$; $I = 59,4 \text{ kJ/kg}$; $d = 11,35 \text{ g/kg k.x}$; $\varphi = 40\%$; $R_p = 1,75 \text{ kPa}$, $\rho = 1,09 \text{ kg/m}^3$; $t_{sh} = 15,2^\circ\text{S}$).

Nazorat savollari

1. Nam havo xususiyatlari?
2. Nam havoning asosiy parametrlari?
3. Nam havoning *I-d* diagrammasi?
4. Quruq va nam havo aralashmalari?

20-amaliy dars: Havoga ishlov berish jarayonida ichki va tashqi havoning parametrlarini *I-d* diagrammasida qurish

I-d diagrammada issiqlik massa almashinuv jarayonlarni tasvirlash.

Havoni konditsiyalashda uning issiqlik namligi holati o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni hisoblash va ko'rsatish uchun *I-d*-diagrammasidan foydalanish juda qulaydir.

I-d-diagrammasida, havoning boshlang'ich holatiga mos bo'lgan 1-chi nuqtani va uning o'zgargan holatiga mos bo'lgan 2-chi nuqtani ko'rsataylik (3.3-rasm).

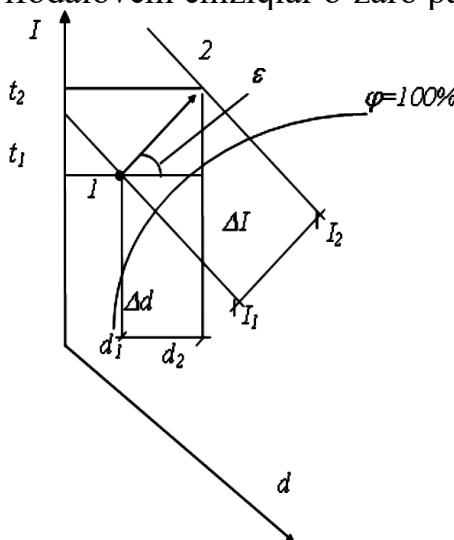
Bu ikkita nuqtani birlashtiruvchi to'g'ri chiziq, havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishni tavsiflaydi va jarayon nuri deb ataladi.

I-d-diagrammasida jarayon nurining holati burchak koeffitsienti bilan aniqlanadi. Agar nam havo o'zining holatini boshlang'ich I_1 va d_1 oxirgi I_2 va d_2 qiymatigacha o'zgartirgan bo'lsa, unda quyidagi nisbatni yozish mumkin

$$\varepsilon = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} 1000, \quad (3.15)$$

ε -koeffitsienti kJ/kg birlikga o'lchanadi.

Bu parametr yana issiqlik namlik nisbati deyiladi, chunki u havo 1 kg namlik olinganda (yoki berilganda) issiqlik miqdori qanchaga o'zgarganini ko'rsatadi. Agar havoning boshlang'ich parametrlari har hil bo'lib, qiymatlari bir hil bo'lsa, unda havo holatining o'zgarishini ifodalovchi chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi.



3.3-rasm. *I-d*-diagrammasida havoning holatini o'zgarishi jarayonlarini aniqlash

1-havoning boshlang'ich holati; 2-havoning oxirgi holati; 1-2 - havoning holati o'zgarish jarayoni

(3.15) ifodaning surati va maxrajini jarayonda ishtirok qilayotgan havoning sarfi G ga, kg/soat, ko'paytirib, quyidagini topish mumkin

$$\varepsilon = \frac{(I_2 - I_1)G}{(d_2 - d_1)G} 1000 = \frac{Q_T}{W_{opT}} \quad (3.16)$$

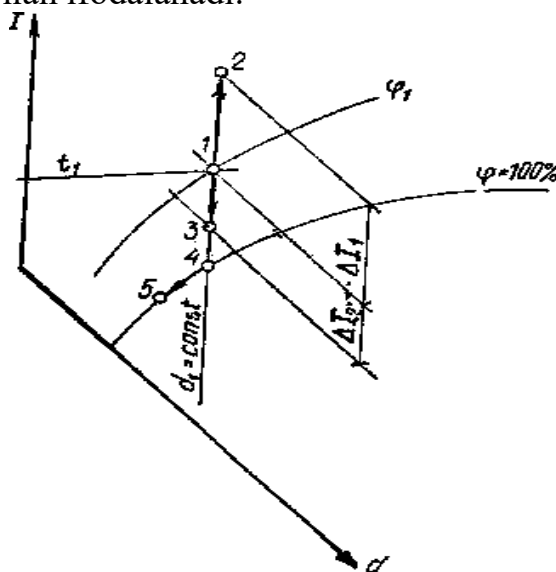
bu yerda Q_T -havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan to'liq issiqlik oqimi, kJ/soat; W_{opT} -havoning holati o'zgarishi jarayonida almashinilgan namlik sarfi, kg/soat.

Jarayon chiziqlari I - d -diagrammaga bir nechta usul orqali chizib tushiriladi: hisoblar asosida bevosita chizib tushurish; I - d -diagrammasidagi burchakli masshtabdan foydalanib tushirish; burchakli masshtab tgansportidan foydalanib tushirish.

Havoni qizdirish va sovutish jarayonlari.

Isitish eng oddiy jarayon bo'lib, unda quruq issiq sirtan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshkora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, shuning uchun I - d -diagrammasida isitish jarayoni $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha pastdan yuqoriga yo'nalgan bo'ladi.

Agar havoni 1 nuqtadagi (t_1 , φ_1 , 3.4-rasm) parametrlari bilan kaloriferda qizdirsak, unda bu jarayon 1 nuqtadan $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha tik yuqoriga yo'nalgan to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi.



3.4-rasm. Isitish va sovutish jarayonlari ko'rsatilgan I - d -diagrammasi

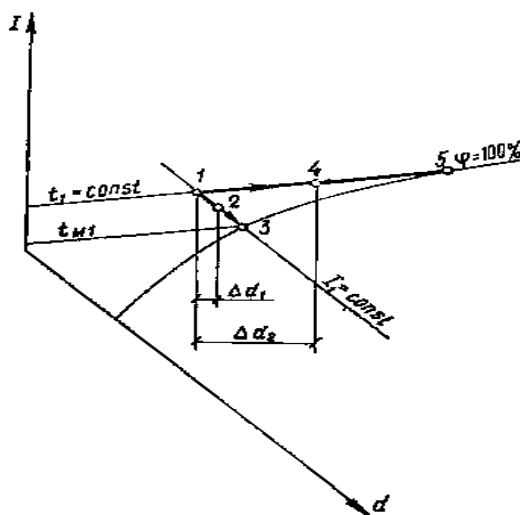
Havoga qanchalik ko'p issiqlik berilsa, u shunchalik ko'p qiziydi va $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha isitilgan havoning holatiga mos bo'lgan nuqtasi yuqorirok joylashadi. 3.4-rasmda u 2-chi nuqtaga mosdir, bunda har 1 kg havoning quruq qismiga ΔI_1 kJ issiqlik berilgan bo'ladi.

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida havo sovish jarayonida faqat oshqora issiqlikni beradi. I - d -diagrammasida bu jarayon $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha yuqoridan pastga bo'lgan yo'nalishga mosdir; masalan, 1-chi holatdan 3-chi holatgacha havo soviganda (3.4-rasm. qagang) 1kg. havoning quruq qismidan ΔI_2 kJ issiqlik olingan bo'ladi.

Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o'tadigan havoning sovitish jarayoni, 4-chi nuqtagacha (3.4-rasm. qagang), ya'ni $d_1 = \text{const}$ nurning $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishguncha sodir bo'lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring nuqtasiga mosdir. Sovitish davom etilsa, havodagi suvning bug'lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishi $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha pastga chap tomonga yo'nalgan bo'ladi, masalan 5-chi nuqtagacha $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha sovitish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog'liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo'lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

Adiabatik namlanish jarayoni. Suvning yupqa qatlami yoki tomchisi havo bilan kontaktda bo'lganda nam termometr haroratni qabul qiladi. Bunday haroratga ega bo'lgan suv bilan havo kontakga bo'lganda, havoni adiabatik (izoental'piyali) namlanish jarayoni sodir bo'ladi. I - d -diagrammada bunday jarayon $I = \text{const}$ chizig'i bo'yicha yo'nalgan bo'ladi (chapdan pastga ung tomonga). Agar 1 holatidagi havo (3.6-rasm) nam termometr harorati t_{n1} ga teng bo'lgan suv bilan kontaktda bo'lsa, unda uning holati $I_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi, masalan, 2-chi nuqtagacha, bunda 1kg havoning quruq qismida Δd_1 g. namlik assimilyatsiyalanadi (aralashib ketadi). Mazkur jarayonda havoning oxirgi namlik bilan to'yingan holati 3-chi nuqtada jarayon nurining va $\varphi = 100\%$ egri chizig'ining kesishgan joyidir.

Konditsiyalashda ko'pincha havoni retsirkulyatsiyali suv bilan adiabatik namlashdan foydalaniladi. Buning uchun purkash kamerasida suv yana nasos yordamida olinadi. Suv havo bilan uzluksiz kontaktda bo'lgach, nam termometr haroratiga yaqin haroratga ega bo'ladi va kichik miqdorda (1-3% gacha) bug'lanib, kameradan o'tayotgan havoni namlaydi. Haqiqiy jarayon $I = \text{const}$ chizig'idan, nam havodagi suv bug'i ulushining issiqlik sig'imi ortishi natijasida biroz yuqoriga siljiydi, lekin bu siljish amalda yo'q darajada kamdir.



3.5. – rasm. Havoni izoental'piyali va izotermik namlanish rejimi ko'rsatilgan I - d –diagrammasi

Nam termometr sharchasining sirtida sodir bo'layotgan adiabatik jarayonni ko'rib chiqaylik (3.5 – rasmga qagang)

$$I_2 = I_1 + (W\delta/G)t_2c_w \text{ yoki } I_2 - I_1 = (W\delta/G)t_2c_w; \quad (3.17)$$

$$d_2/1000 = d_1/1000 + W\delta/G \text{ yoki } (d_2 - d_1)/1000 = W\delta/G; \quad (3.18)$$

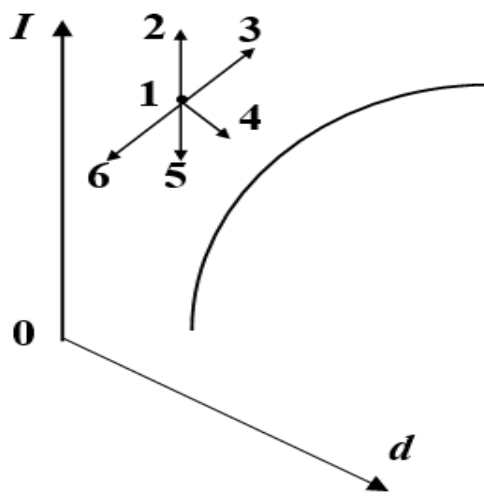
(3.17) ifodani (3.18) formulaga bo'lganda, olamiz:

$$\varepsilon = [(I_2 - I_1)/(d_2 - d_1)] \cdot 1000 = t_2 c_w = t_n c_w \quad (3.19)$$

Shunday qilib, nam termometr sharchasining sirtidagi jarayon burchak koeffitsientining $\varepsilon = t_n c_w$ ga teng bo'lgan qiymatida sodir bo'ladi. Bu yerdan, aytish mumkinki, adiabatali (izoentalpiyal) jarayon faqat $t_n = 0^\circ\text{S}$ qiymatida bo'lishi mumkin. Qolgan boshqa hollarda izoentalpiyalikdan chetga chiqish kuzatiladi.

Izotermik namlanish jarayoni. Agar havoga, u quruq termometr bo'yicha ega bo'lgan haroratiga teng haroratli bug' berilsa, unda havo o'zining haroratini o'zgartirmasdan turib, namlanadi. Havoni bug' bilan izotermik namlanish jarayonini I - d -diagrammasida t_{const} chiziqlar bo'yicha kuzatish mumkin. Parametrlari 1-chi nuqta bilan aniqlangan havoga bug' berilsa (3.5 – rasimga qarang), havoning holati $t_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi (chapdan o'ngga). Namlanishdan so'ng bu izoterma bo'yicha havoning holati ixtiyoriy nuqtaga mos bo'lishi mumkin, masalan, Δd_2 namlik assimilyatsiyasida 4-chi nuqta. Mazkur jarayonda havoning oxirgi holati t_1 chizig'ining va $\varphi = 100\%$ chizig'ining kesishish nuqtasi 5 dir.

Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayoni. Konditsiyalashda havo holatining o'zgarishlari ko'p jarayonlarda havoga bir vaqtning o'zida issiqlik va namlikning berilishi yoki olinishi bilan bog'liqdir. Havo holatining bunday o'zgarishlari, masalan, xonalarda sodir bo'ladi, bu yerda bir vaqtning o'zida oshkora issiqlik va suvning bug'lari ajralib chiqadi yoki bir vaqtning o'zida havo sovitiladi va quritiladi. Havoda assimilyatsiyalangan issiqlik va namlik miqdorlarning ixtiyoriy nisbatida, havo holatining o'zgarishini I - d -diagrammada har xil yo'nalishga ega bo'lgan chiziqlar bilan ko'rsatish mumkin (3.6-rasm).



3.6-rasm. Nam havo holatining harakterli o'zgarishlari

1-2-quruq isish; 1-3-namlanib isish; 1-4-adiabatali namlanish; 1-5-quruq sovush; 1-6-quritilib sovush

Agar havo quruq qismining sarfi G kg/soat bo'lgan havo oqimiga, Q kJ/soat issiqlik va W kg/soat namlik berilsa, unda uning entalpiyasi ΔI kJ/kg ga:

$$Q = G \Delta I, \quad (3.20)$$

tarkibiy namligi esa- $\Delta d'$ kg/kg ga o'zgaradi:

$$W = G \Delta d' \quad (3.21)$$

(21) va (22) tenglamalarning o'ng va chap tomonlarining nisbati, I - d -diagrammasida havo holati o'zgarishi jarayon nuri yo'nalishining ko'rsatkichi bo'lib, burchak koeffitsienti ga tengdir.

$$\varepsilon = Q/W = \Delta I / \Delta d' \quad (3.22)$$

Xonalarda yoki kameralarda ishlov berilganda havo holatining o'zgarishi uning entalpiyasi va tarkibiy namligi o'zgarishiga olib keladi. Havoning boshlang'ich holatini va sarfi G ni, to'liq issiqlik kirishi Q ni va havoga namlik berilishi W ni bilib turib, ε ko'rsatkichi va I - d -diagrammasidan foydalanib, havoning oxirgi parametrlarini aniqlash mumkin. Boshqa hollarda, qolgan kattaliklar berilgan bo'lib, noma'lumlar qatorida: havoning sarfi G , issiqlik Q va namli W bo'lishi mumkin.

Ixtiyoriy ε ko'rsatkichi politropik jarayon, o'z ichiga havo holatining xamma mumkin bo'lgan o'zgarishlarini oladi (3.7-rasmga qarang).

Misol: 1-havoning boshlang'ich holati; 1-2 o'zgarmas namlik miqdorida havoning isitish jarayoni $I_2 > I_1 > 0$; $d_2 - d_1 = 0$ bu jarayon isitgichlarda oqib o'tadi (kaloriferlarda)

$$\varepsilon_{1-2} = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} = \frac{I_2 - I_1}{0} = +\infty;$$

1-3-havoni isitish va namlash jarayoni

$$\varepsilon_{1-2} = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} > 0;$$

1-4-havoni adiabatali namlash jarayoni (adiabatali deb nam havoning o'zgarmas entalpiyasi bilan oqib o'tadigan jarayoniga aytiladi, ya'ni havoga issiqlik berishsiz yoki olishsiz amalga oshirilgan jarayonga).

$$\varepsilon_{1-4} = \frac{I_4 - I_1}{d_4 - d_1} = \frac{0}{d_4 - d_1} = 0;$$

1-5-o'zgarmas namlik miqdorida havoni sovitish jarayoni (quruq sovitish)

$$\varepsilon_{1-5} = \frac{I_5 - I_1}{d_5 - d_1} = -\infty;$$

1-6-havoni sovitish va quritish jarayoni

$$\varepsilon_{1-6} = \frac{I_6 - I_1}{d_6 - d_1} < 0.$$

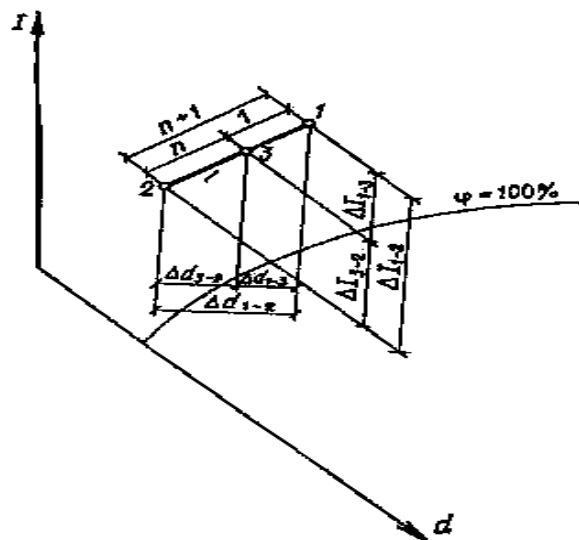
I - d -diagrammasida chiziqlarni qurish uchun burchak masshtabi quriladi. Bir xil burchak koeffitsientiga ega bo'lgan jarayonlar parallel chiziqlar bilan quriladi.

Konditsiyalashda ba'zi bir hollarda, xonaga beriladigan tashqi havoni ichki havo bilan aralashtirishadi (ichki havoning retsirkulyatsiyasi, ya'ni qayta aylanish). Har xil holatlardagi havo massalarini aralashtirishning boshqa hollari xam bo'lishi mumkin. I - d -diagrammasida havoning aralashish jarayoni, aralashayotgan havo massalarining holatini aniqlovchi nuqtalarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziq bilan ko'rsatiladi. Agar 1 holatida bo'lgan (4.7-rasm) G miqdordagi havoni, 2 holatida

bo'lgan nG miqdordagi havo bilan aralashtirilsa, unda 3 aralashma nuqtasi 1-2 kesmani yoki Δt_{1-2} va Δd_{1-2} bo'lgan uning proektsiyalarini 1-2, 3-2 qismlarga yoki Δt_{1-3} , Δt_{3-2} va Δd_{1-3} , Δd_{3-2} ga bo'ladi:

$$\frac{1-2}{3-2} = \frac{\Delta I_{1-3}}{\Delta I_{3-2}} = \frac{\Delta d_{1-3}}{\Delta d_{3-2}} = \frac{G}{nG} = \frac{1}{n}. \quad (3.23)$$

Shunday qilib, aralashma nuqtasini topish uchun, 1-2 to'g'ri chiziqni yoki uning proektsiyalarini $n+1$ qismiga bo'lib, 1-chi nuqtadan bir qism, qolgan n qismlarni 2-chi nuqtagacha o'lchab qo'yish lozim. Bunday chizish aralashma nuqtasining joylashishini aniqlaydi. Aralashma 3' nuqtasi $\varphi=100\%$ chizig'idan pastroq bo'lishi xam mumkin. Aralashish natijasida tuman hosil bo'lganini (havodagi suv bug'laridan tomchilar hosil bo'lishini, kondensatsiyalanishini) ko'rsatadi.



3.7-rasm. Har xil holatidagi ikki massa havoning aralashish rejimi tasvirlangan I-d-diagrammasi

Misol: $G_1 = 1000$ kg; $G_2 = 3000$ kg; $d_1 = 10$ g/kg; $d_2 = 5$ g/kg. 1 va 2 nuqtalar orasidagi masofa 140 mm ga teng. Aralashma nuqtasi 3 topilsin.

Yechim: Aralashma nuqtasi 3 1-2 to'g'ri chiziq ustida yotadi (3.7-rasm), bo'lakchalar nisbati quyidagiga teng bo'ladi $1-3/2-3 = 3000/1000 = 3$.

Nuqtalar orasidagi uzunlikni 4ta qismga bo'lamiz. Uchinchi nuqta 2-chi nuqtadan $140:4 = 35$ mm masofada bo'ladi, ya'ni bir qism uzunligida.

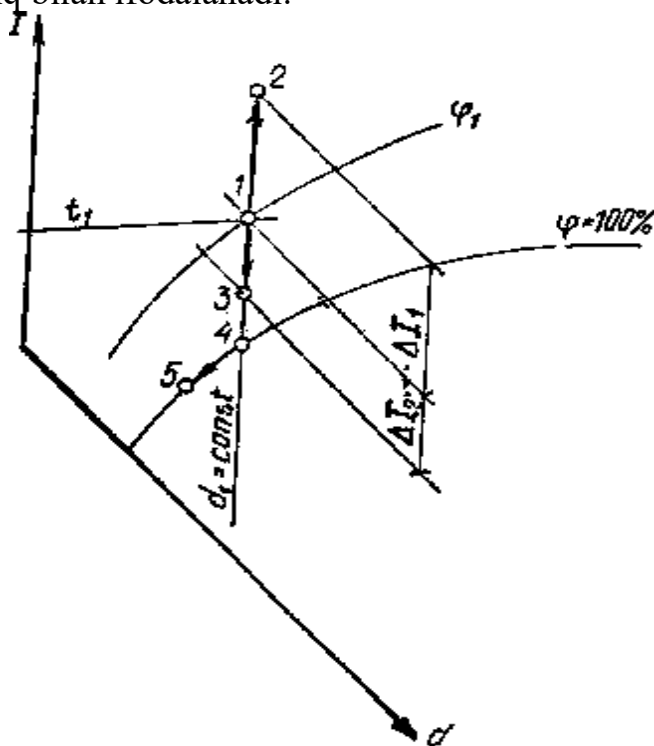
Nazorat savollari

1. I-d diagrammasida havoning nam termometr harorati qanday topiladi?
2. I-d diagrammasida havoning ventilyatsiya tizimlari apparatlaridagi havo holatining o'zgarish jarayonlari qanday ko'rinishga ega?
3. Havoning isitish va sovitish jarayonlarini I-d diagrammasida tasvirlab bering.
4. Havoni adiabatik (izoentalpiyal) namlanish jarayonini I-d diagrammasi tasvirlab bering.

21-amaliy dars: Havoni konditsiyalashda isitish va sovutish jarayonlari.

Isitish eng oddiy jarayon bo'lib, unda quruq issiq sirtidan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshkora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, shuning uchun I-d-diagrammasida isitish jarayoni $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha pastdan yuqoriga yo'nalgan bo'ladi.

Agar havoni 1 nuqtadagi (t_1 , φ_1 , 1-rasm) parametrlari bilan kaloriferda qizdirsak, unda bu jarayon 1 nuqtadan $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha tik yuqoriga yo'nalgan to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi.



1-rasm. Isitish va sovitish jarayonlari ko'rsatilgan I-d-diagrammasi

Havoga qanchalik ko'p issiqlik berilsa, u shunchalik ko'p qiziydi va $d_1=\text{const}$ chizig'i bo'yicha isitilgan havoning holatiga mos bo'lgan nuqtasi yuqorirok joylashadi. 1-rasmda u 2-chi nuqtaga mosdir, bunda har 1 kg havoning quruq qismiga ΔI_1 kJ issiqlik berilgan bo'ladi.

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida havo sovitish jarayonida faqat oshqora issiqlikni beradi. I-d-diagrammasida bu jarayon $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha yuqoridan pastga bo'lgan yo'nalishga mosdir; masalan, 1-chi holatdan 3-chi holatgacha havo soviganda (1-rasm. qagang) 1kg. havoning quruq qismidan ΔI_2 kJ issiqlik olingan bo'ladi.

Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o'tadigan havoning sovitish jarayoni, 4-chi nuqttagacha (1-rasm. qagang), ya'ni $d_1=\text{const}$ nurning $\varphi=100\%$ chizig'i bilan kesishguncha sodir bo'lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring nuqtasiga mosdir. Sovitish davom etilsa, havodagi suvning bug'lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishi $\varphi=100\%$ chizig'i bo'yicha pastga chap tomonga yo'nalgan bo'ladi, masalan 5-chi nuqttagacha $\varphi=100\%$ chizig'i bo'yicha sovitish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog'liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo'lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

Nazorat savollari

1. I-D diagrammasi orqali isitish jarayonlari qanday quriladi?
2. I-D diagrammasi orqali sovutish jarayonlari qanday quriladi?

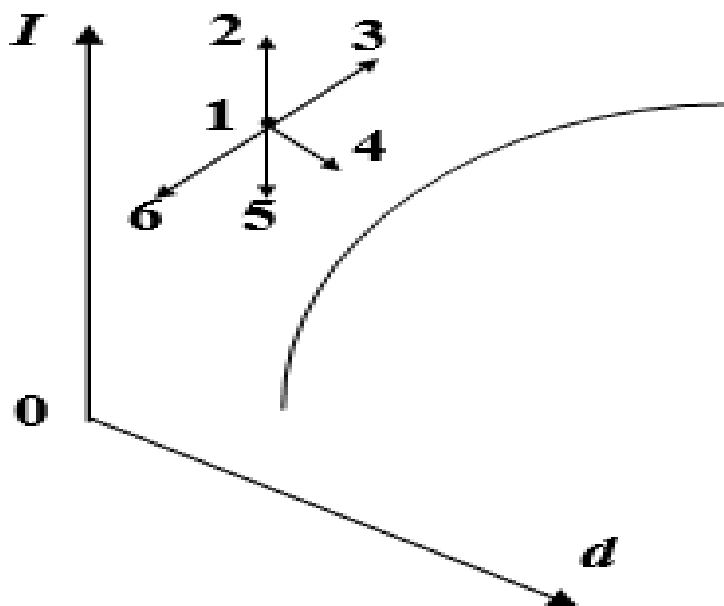
22-amaliy dars: Havoni konditsiyalashda adiabatik, izotermik namlanish jarayonlari.

Mavzu rejası:

1. Adiabatik (izoental'piyali) namlanish jarayoni.
2. Izotermik namlanish jarayoni.

Adiabatik (izoental'piyali) namlanish jarayoni

Suvning yupqa qatlami yoki tomchisi havo bilan kontaktida bo'lganda nam termometr haroratni qabul qiladi. Bunday haroratga ega bo'lgan suv bilan havo kontakda bo'lganda, havoni adiabatik (izoental'piyali) namlanish jarayoni sodir bo'ladi. *I-d*-diagrammada bunday jarayon I_{qconst} chizig'i bo'yicha yo'nalgan bo'ladi (chapdan pastga ung tomonga).



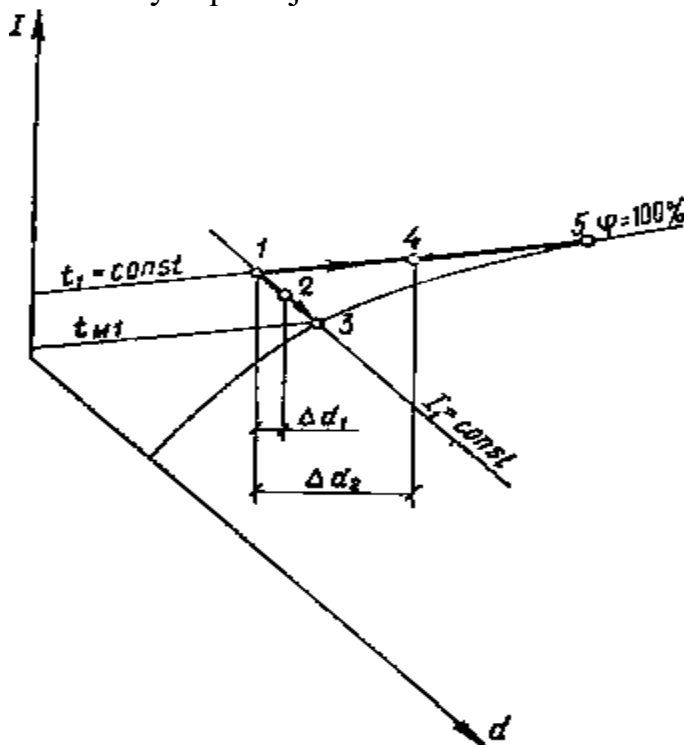
2-rasm. Nam havo holatining xarakterli o'zgarishlari

1-2-quruq isish; 1-3-namlanib isish; 1-4-adiabatali namlanish; 1-5-quruq sovush; 1-6-qurutilib sovush

Agar 1 holatidagi havo (2-rasm) nam termometr harorati t_{n1} ga teng bo'lgan suv bilan kontaktda bo'lsa, unda uning holati $I_1=const$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi, masalan, 2-chi nuqttagacha, bunda 1kg havoning quruq qismida Δd_1 g. namlik assimilyatsiyalanadi (aralashib ketadi). Mazkur jarayonda havoning oxirgi namlik bilan to'yingan holati 3-chi nuqtada jarayon nurining va $\varphi = 100\%$ egri chizig'ining kesishgan joyidir.

Konditsiyalashda ko'pincha havoni retsirkulyatsiyali suv bilan adiabatik namlashdan foydalaniladi. Buning uchun purkash kamerasida suv yana nasos yordamida olinadi. Suv havo bilan uzluksiz kontaktda bo'lgach, nam termometr haroratiga yaqin haroratga ega bo'ladi va kichik miqdorda (1-3% gacha) bug'lanib, kameradan o'tayotgan havoni namlaydi. Haqiqiy jarayon $I=const$ chizig'idan, nam

havodagi suv bug'i ulushining issiqlik sig'imi ortishi natijasida biroz yuqoriga siljiydi, lekin bu siljish amalda yo'q darajada kamdir.



3.-rasm. Havoni izoental'piyali va izotermik namlanish rejimi ko'rsatilgan $I-d$ -diagrammasi

Nam termometr sharchasining sirtida sodir bo'layotgan adiabatik jarayonni ko'rib chiqaylik (-rasmga qarang)

$$I_2 = I_1 + (W\delta/G)t_2c_w \text{ yoki } I_2 - I_1 = (W\delta/G)t_2c_w; \quad (3)$$

$$d_2/1000 = d_1/1000 + W\delta/G \text{ yoki } (d_2 - d_1)/1000 = W\delta/G; \quad (4)$$

(3) ifodani (4) formulaga bo'lganda, olamiz:

$$\varepsilon = [(I_2 - I_1)/(d_2 - d_1)]/1000 = t_2c_w = t_n c_w \quad (5)$$

SHunday qilib, nam termometr sharchasining sirtidagi jarayon burchak koeffitsientining $\varepsilon = t_n c_w$ ga teng bulgan qiymatida sodir bo'ladi. Bu yerdan, aytish mumkinki, adiabatali (izoental'piyali) jarayon faqat $t_n = 0^\circ \text{S}$ qiymatida bo'lishi mumkin. Qolgan boshqa hollarda izoental'piyalikdan chetga chiqish kuzatiladi.

Izotermik namlanish jarayoni

Agar havoga, u quruq termometr bo'yicha ega bo'lgan haroratiga teng haroratli bug' berilsa, unda havo o'zining xaroratini o'zgartirmasdan turib, namlanadi. Havoni bug' bilan izotermik namlanish jarayonini $I-d$ -diagrammasida $t = \text{const}$ chiziqlar bo'yicha kuzatish mumkin. Parametrlari 1-chi nuqta bilan aniqlangan havoga bug' berilsa (5-rasmga qarang), havoning holati $t_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha o'zgaradi (chapdan o'ngga). Namlanishdan so'ng bu izoterma bo'yicha havoning holati ixtiyoriy nuqtaga mos bo'lishi mumkin, masalan, Δd_2 namlik assimilyatsiyasida 4-chi nuqta. Mazkur jarayonda havoning oxirgi holati t_1 chizig'ining va $\phi = 100\%$ chizig'ining kesishish nuqtasi 5 dir.

Nazorat savollari

1. Izotermik namlanish qanday amalga oshiriladi.

2. Adiabatik namlanish jarayonini tushuntiring.
3. Izotermik namlanish jarayonini I-d diagrammasi orqali qurishni ko'rsating.
4. I-d diagrammasida havoning adiabatik namlanish jarayonlarini quring.

23-amaliy dars: Havoni konditsiyalashda issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari

Mavzu rejasi:

1. Massa almashuvi bo'yicha umumiy tushuncha.
2. Issiqlik va massa almashuv bo'limi-BTMO-3 ni hisoblash.

Massa almashuvi bo'yicha umumiy tushuncha.

Tabiat va texnikada ko'pchilik issiqlik uzatish jarayonlari massa almashuv bilan amalga oshadi (sovuq oqim, issiq oqim, kalorifer sovutgich). Sanoatda bu xodisa kimyo, neftni qayta ishlash va boshqa sohalarda ko'proq uchraydi.

Massa almashuv jarayonlari 2 xil: oddiy va murakkab bo'lishi mumkin:

Oddiy massa almashuvdagi massaning ko'chishi bir fazaning ichida ro'y berib, ko'chish chegara sirtga tomon yoki markazga (yadroga) tomon bo'lishi mumkin.

Bunday massa almashuvni boshqacha qilib massa berish deb ataladi. Unga misol qilib suyuqlikni uni o'rab turgan par qatlamiga bug'lanishini ko'rsatish mumkin.

Murakkab massa almashuvda esa massa bir fazadan ikinchisiga chegara sirtlar orqali o'tadi va bunday jarayonni "**massa uzatish**" deb ataladi.

Massa almashuv jarayoni diffuziya yordamida amalga oshadi. Diffuziya deganda bir faza molekulalarining boshqa fazaning molekulalararo fazosiga siqilib kirishiga aytiladi.

Diffuziya molekulyar yoki konvektiv yo'l bilan amalga oshishi mumkin:

Molekulyar (mikroskopik) diffuziya molekulalarning issiqlik tashishi bilan amalga oshadi.

Konvektiv (makroskopik) diffuziya xar xil fazalarning fazoda bir biriga nisbatan siljishidan hosil bo'ladi.

Konvektiv va molekulyar diffuziyalarning birgalikdagi ta'siridan hosil bo'lgan massa almashinuvi **konvektiv massa almashinuv** deb ataladi.

Molekulyar diffuziya **Fika** qonuni bilan quyidagicha ifodalanadi:

$$M_D = D \frac{C_1 - C_2}{\int} F; \quad (1)$$

bu yerda: D-molekulyar diffuziya koeffitsienti; $\int$ - fazalar orasidagi masofa; S_1 va S_2 - fazalardagi moddalar kontsentratsiyasi.

Konvektiv diffuziyani esa **Nyuton-Rixman** qonunidan kelib chiqqan xolda quyidagicha ifodalanadi:

$$M_K = \frac{\beta}{R_t T} (P_1 - P_2) F; \quad (2)$$

bu yerda: β - massa uzatish koeffitsienti (m/sek)

R_t - diffuziyalanuvchi fazaning solishtirma gaz doimiysi;

R_1 va R_2 - diffuziyalanuvchi va suyuq moddalarning chegara sirtidan uzoqdagi xususiy bosimlari.

Issiqlik va massa almashuv bo'limi-BTMO-3 ni hisoblash.

Agar loyiha bo'yicha (I-d diagrammada qurish jarayonlariga muvofiq) xavoni sovutish mo'ljallangan bo'lsa, faqat shu xolatda Issiqlik va massa almashuv bo'limi-BTMO-3 ni hisoblash. Hisoblash ketma-ketligi quyidagicha:

1. Havoni sovutish uchun sovuqlik sarfini quyidagi formula yordamida aniqlaymiz

$$Q_{x.c} = G(I_1 - I_2) = 142600(16,5 - 10)1,16 = 1075204$$

Bu yerda G -(4) formula orqali aniqlangan tizimning ishlab chiqaruvchanlig, kg/soat.

I_1 - I_2 - tashqi havoning va sovutish bo'limidan chiqayotgan tarkibiy issiqligi.

2. Issiqlik va massa almashuv bo'limi-BTMO-3ning taxminiy yuzasini quyidagi formula yordamida aniqlaymiz.

$$F = \frac{Q_{x.c}}{K_m \Delta t_{\text{yp}} \log 2}, M^2$$

Bu yerda K_t - issiqlik uzatish koeffitsenti, kkal/ $m^2 \cdot ^\circ S$.

$\Delta t_{\text{yp}} \log 2$ –haroratlarning o'rtacha logorifimlik farqi quyidagicha aniqlanadi

$$\Delta t_{\text{yp}} \log 2 = \frac{\Delta t_{\text{katta}} - \Delta t_{\text{kichik}}}{Ln \frac{\Delta t_{\text{katta}}}{\Delta t_{\text{kichik}}}}, ^\circ C$$

Suv va havo oqimining o'zaro ta'siriga bog'liq bo'lgan eng kichik va eng katta haroratlar farqi.

Ayqash-parallel oqishda

$$\Delta t_{\text{katta}} = t_1 - t_{w1}, ^\circ C,$$

$$\Delta t_{\text{kichik}} = t_2 - t_{w2}$$

Ayqash qarama qarshi oqimda

$$\Delta t_{\text{katta}} = t_1 - t_{w2}, ^\circ C,$$

$$\Delta t_{\text{kichik}} = t_2 - t_{w1}$$

Bu yerda t_1 - t_2 xavoning quruq termometr bo'yicha boshlang'ich va oxirgi xaroratlari, $^\circ S$ (5 rasm)

t_w - t_w —suvning boshlang'ich va oxirgi xaroratlari, $^\circ S$

Suvning oxirgi xaroratlarini qabul qilish quyidagicha:

Havo va suvning ayqash-parallel oqimida

$$t_{w2} \leq t_{u.x2} - 2^\circ S$$

Quvurlarning ayqash qarama qarshi oqimida

$$t_{w2} \leq t_{u.x2} - 1^\circ S$$

Bu yerda $t_{u.x2}$ xavoning oxirgi holatidagi shabnam tushish xarorati $^\circ S$

Suvning boshlang'ich xarorati t_{w1} -o'zining oxirgi xaroratiga nisbatan 3-4 $^\circ S$ past qabul qilinadi (lekin 6 $^\circ S$ dan past bo'lmasligi lozim)

3. Sistemaning 4 formula orqali aniqlangan sarfi (32) formula bilan topilgan taxmini sirtiga qarab issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3ning quvurlar qatori sonini aniqlaymiz.

$$G_w = \frac{Q_{xc}}{c \cdot \Delta t_{cooy} \cdot 1000}, \text{ kg/ch.}$$

bu yerda Δt_c - quvurlarda xarakat qilayotgan tezligi 0,6m/sek bo'lganda 3-5 teng deb qabul qilnadigan xaroratlar farqi⁰S

4. Issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3dagi quvurlardagi suvning tezligini aniqlaymiz

$$G_p = \frac{G}{3600 \times f_{k.k}}, \text{ kg/m}^2\text{S}$$

f_q -issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3ning quvurlarning ko'ndalang kesimi, qiymati katalogdan olinadi.

5. Issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3da xarakat qilayotgan xavoning massa tezligini quyidagicha aniqlaymiz

$$V \cdot p = \frac{G}{3600 \times f_{\phi}}, \text{ kg/m}^2\text{S}$$

bu yerda f_f - issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3ning frantal yuzasi, qiymati katalogdan olinadi.

6. Yuqorida aniqlangan ma'lumotlardan foydalanib issiqlik uzatish koeffitsentini aniqlaymiz. Bir qatorli issiqlik almashgich quvurlar uchun

$$K=28,03(V\rho)^{0,448}\omega^{0,128}$$

Bir yarim qatorli quvurlar uchun

$$K=25,3(V\rho)^{0,447}\omega^{0,087}$$

Ikki qatorli quvurlar uchun

$$K=25,48(V\rho)^{0,485}\omega^{0,11}$$

7. Issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3ning yuzasini quyidagi formula aniqlaymiz

$$F = \frac{Q_c}{K\Delta t_{yploz}}, \text{ m}^2$$

8. Issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3ning aerodinamik qarshiligini aniqlaymiz

Bir qatorli

$$\Delta P=4,18(V\rho)^{1,70} \text{ Pa}$$

Ikki qatorli

$$\Delta P=6,94(V\rho)^{1,716} \text{ Pa}$$

Nazorat savollari

1. Issiqlik massa almashinuvi deb nimaga aytiladi.

2. Issiqlik va massa -almashinuv bo'limi (BTMO-3) ni I-d diagrammadagi quritish jarayonlarini hisoblash.

3. Issiqlik va massa -almashinuv bo'limi (BTMO-3) ni I-d diagrammadagi sovutish jarayonlarini hisoblash.

24-amaliy dars: Yoz mavsumi uchun havoni konditsiyalanishida I-d diagrammadagi jarayon tuzish ketma-ketligi.

Mavzu rejası:

1. Yoz mavsumi uchun havoni konditsiyalanish jarayoni
2. Yoz mavsumida ıssıqlık-namlanish jarayonlarini qurish ketma-ketligi.
3. Havoni konditsiyalash jarayonlarida ısıtish va sovutish jarayonlari

Yoz mavsumi uchun havoni konditsiyalanish jarayoni

Yoz mavsumida havoga ıshlov berish albatta muhim va o'z navbatida murakkab jarayonlardan biri hisoblanadi. Buning uchun yoz paytida honaga beriladigan havonining parametrlari bo'yicha kerakli miqdorni yaratib bera olishimiz kerak bo'ladi. Yoz paytidagi xonaga beriladigan havoning miqdorini quyidagicha aniqlanadi.

$$\zeta = \frac{Q_m}{\Delta I} = \frac{Q_m}{I_4 - I_3}, \quad \text{kg/soat}, \quad (1)$$

Bu yerda Q_m – xonaga kirib keladigan ısıqlık, kDj;

I_3 –xonaga beriladigan havoning tarkibiy ısıqligi, kDj/kg;

I_4 –xonadagi havoning tarkibiy ısıqligi, kDj/kg.

Havo massasi ζ ni uning zichligiga bo'lib sistema ishlab chiqarish quvvatini aniqlaymiz.

$$L = \frac{\zeta}{\rho}, \quad \text{m}^3/\text{soat}. \quad (2)$$

7 nuqtadan esa havoni adiabatik namlash chizig'ini ($\Delta I=0$) qiya jarayonda 5-nuqta orqali o'tkazilgan to'g'ri jarayon bilan kesishguncha o'tkaziladi. Qurilish natijasida 6-nuqta holati kelib chiqadi.

Yoz mavsumida ısıqlık-namlanish jarayonlarini qurish ketma-ketligi.

1. I-d diagrammaga xona ichki havosining parametrlarini tushirish (1-rasm, 4-nuqta). Mazkur parametrlarni qabul qilishda loyihalash normalariga rioya etilishi lozim Yoz mavsumida sodir bo'ladigan xonadagi ısıq namlanishning yo'nalish jarayonlarining miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{Q_m}{W}, = \frac{285200}{62,4} = 4580 \quad (3)$$

bu yerda Q_m -Xonaga kirib keluvchi barcha ısıqlık miqdori, Vt;

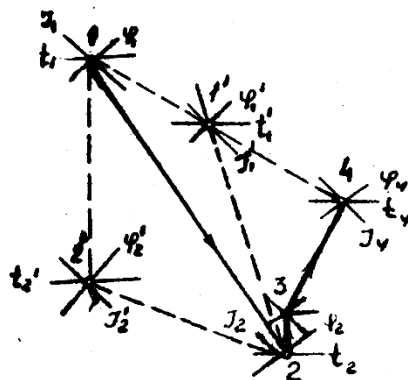
Q_d -aniq kirib keluvchi ısıqlık miqdori, Vt

Q_{ya} -yashirin ravishda kirib keluvchi ısıqlık miqdori, Vt;

W -ajralib chiqadigan namlik.

3. Ventilyatsiya loyihasidan olinadigan, Δt_h xona harorati bilan xonaga berilayotgan havo harorati orasidagi farq, $^{\circ}\text{S}$.

4. Xonaga beriladigan havoning parametrlari nuqtasi, ya'ni 3 nchi nuqta izoterma Δt_{δ} va ε larning kesishgan joyida bo'ladi. (1-rasm).



1-Rasm. Yoz mavsumida xonada va havoni konditsiyalash uskunasida sodir bo'ladigan issiqlik va namlanish jarayonlari.

1-2 jarayon-havoni konditsiyalash uskunasida tashqi havoni purkash bo'limida sodir bo'ladigan sovitish, issiqlik va namlanish jarayoni.

1-2- jarayon-sovitish bo'limida tashqi havoni sovitib va purkash bo'laimida sodir bo'ladigan namlanish jarayoni;

2-3 jarayon-havoni konditsiyalash uskunasida va havo yuruvchi kanallarida havoning isish jarayoni;

3-4 jarayon xonada sodir bo'ladigan issiqlik va namlanish jarayoni.

5. Havo kanallari va ventilyatordagi havoning qizish haroratlari qabul qilinadi. Agar bordiyu maxsus hisoblar bo'lmagan holda haroratni 1-1,5 °S ga teng deb qabul qilish mumkin. Ularni 3-nuqtadan pastga o'lchab qo'yib I-d diagrammasida purkash bo'lmasidan chiqqan havo parametrlarini olishimiz mumkin. Bu esa 2 nchi nuqta hisoblanadi. 2 nchi nuqtaga birinchi bo'lib yaqin turgan havoning nisbiy namligi 90-95% bo'ladi.

6. Tashqi havoning parametrlari bilan 2 nchi nuqtani tutashtirib (1-nuqta, 1-rasm), purkash bo'lmasida sodir bo'ladigan, issiq namlanish jarayonini hosil qilamiz.

7. Yozda xonaga beriladigan havoning miqdori quyidagicha topiladi:

$$G = \frac{Q_m}{\Delta I} = \frac{Q_m}{I_4 - I_3} = \frac{285200}{12,4 - 10} = 142600, \quad \text{kg/soat}, \quad (4)$$

Q_m -Xonaga kirib keladigan to'liq issiqlik, Vt.

I_4 -xona havosining tarkibiy issiqligi, kDj/kg;

I_3 -xonaga beriladigan havoning tarkibiy issiqligi, kDj/kg;

Havo massasining G, uning zichligiga nisbati (ρ) tizimning havo ishlab chiqaruvchanligini beradi va quyidagicha aniqlanadi:

$$L = G/\rho = 142,600/1,12 = 127,332 \text{ m}^3/\text{soat}, \quad (5)$$

Biz xisoblash natijasida markaziy konditsonerning KTTS- 3 125 ni 3 baza sxemasini tanlaymiz va issiklik massa almashuv bulimi BTMO-3 ni xisoblaymiz.

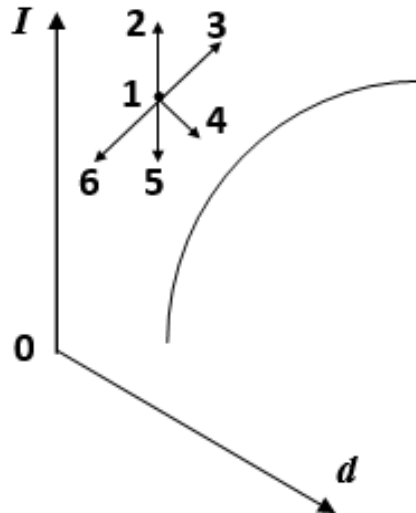
Havoni konditsiyalash jarayonlarida isitish va sovutish jarayonlari

Isitish eng oddiy jarayon bo'lib, unda quruq issiq sirdan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshqora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, shuning uchun I-d-diagrammasida isitish jarayoni $d=\text{const}$ chizig'i bo'yicha pastdan yuqoriga yo'nalgan bo'ladi.

Havoga qanchalik ko'p issiqlik berilsa, u shunchalik ko'p qiziydi va $d_1 = \text{const}$ chizig'i bo'yicha isitilgan havoning holatiga mos bo'lgan nuqtasi yuqorirok joylashadi. 2-rasmda u 2-chi nuqtaga mosdir, bunda xar 1kg havoning quruq qismiga ΔI_1 kJ issiqlik berilgan bo'ladi.

Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o'tadigan havoning sovitish jarayoni, 4-chi nuqtagacha (2-rasm. qarang), ya'ni $d_1 = \text{const}$ nurning $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishguncha sodir bo'lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring nuqtasiga mosdir. Sovitish davom etilsa, havodagi suvning bug'lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o'zgarishi $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha pastga chap tomonga yo'nalgan bo'ladi, masalan 5-chi nuqtagacha $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha sovitish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog'liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo'lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

Nam havo holatining xarakterli o'zgarishlari hisoblash



3-rasm. Nam havo holatining xarakterli o'zgarishlari

Misol: 1-havoning boshlang'ich holati; 1-2 uzgarmas namlik miqdorida havoning isitish jarayoni $I_2 > I_1 > 0$; $d_2 - d_1 = 0$ bu jaraen isitgichlarda oqib o'tadi (kaloriferlarda)

$$\varepsilon_{1-2} = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} = \frac{I_2 - I_1}{0} = +\infty;$$

1-3-havoni isitish va namlash jarayoni

$$\varepsilon_{1-3} = \frac{I_3 - I_1}{d_3 - d_1} > 0;$$

1-4-havoni adiabatali namlash jarayoni (adiabatali deb nam havoning o'zgarmas entalpiyasi bilan oqib o'tadigan jarayoniga aytiladi, ya'ni havoga issiqlik berishsiz yoki olishsiz amalga oshirilgan jaraenga)

$$\varepsilon_{1-4} = \frac{I_4 - I_1}{d_4 - d_1} = \frac{0}{d_4 - d_1} = 0;$$

1-5-o'zgarmas namlik miqdorida havoni sovitish jarayoni (quruq sovitish)

$$\varepsilon_{1-5} = \frac{I_5 - I_1}{d_5 - d_1} = -\infty;$$

1-6-havoni sovitish va quritish jarayoni

$$\varepsilon_{1-6} = \frac{I_6 - I_1}{d_6 - d_1} < 0.$$

I-d-diagrammasida chiziqlarni qurish uchun burchak masshtabi quriladi. Bir xil burchak koeffitsientiga ega bo'lgan jaraenlar parallel chiziqlar bilan quriladi.

Nazariy savollar

1. Yoz mavsumi uchun havoni konditsiyalanish jarayoni qaysi parametrlar bo'yicha ko'rib chiqiladi.
2. Havoni konditsiyalash jarayonlarida sovitish jarayoni qanday tuziladi.

3. Havoni konditsiyalash jarayonlarida namlash jarayoni konditsionerning qaysi bo'limida amalga oshiriladi.
4. Adiabatik namlanish jarayoni qanday jarayon.

25-amaliy dars: Qish mavsumi uchun havoni konditsiyalanishida I-d diagrammadagi jarayon tuzish ketma-ketligi.

Mavzu rejasi:

1. Qish mavsumida issiq namlanish jarayonini I-d diagrammada qurish ketma-ketligi.
2. Isitish bo'limini I-d diagrammadagi jarayonga asosan hisoblash.

Qish mavsumida issiq namlanish jarayonini I-d diagrammada qurish ketma-ketligi

1. I-d-diagrammaga tashqi havoning parametrlari (1-rasm, 5 nuqta) va mo'tadillanuvchi xonalardagi ichki havo parametrlari (1-rasm, 9 nuqta) qo'yib chiqiladi.

2. Xonalarda sodir bo'ladigan issiq namlanish jarayoni aniqlanadi

$$\varepsilon = \pm \frac{Q_m}{W}, \quad (1)$$

bu yerda Q_m -havoni konditsiyalash tizimining qish mavsumidagi issiqlik quvvati, Vt;

W -namlikni ajralish miqdori, kg/soat;

3. Xonaga beriladigan havoning tarkibiy issiqligini quyidagicha aniqlamiz:

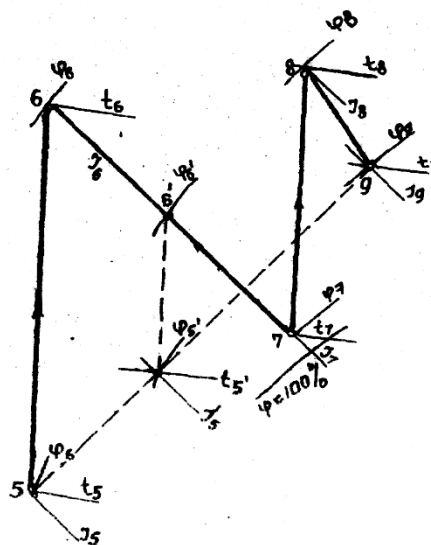
$$I_8 = I_9 \pm \Delta I_x \quad (2)$$

$$I_8 = I_9 \pm Q_m / L, \quad (3)$$

bu yerda I_9 -xonadagi havoning tarkibiy issiqligi kDj/kg, (1-rasm, 9-nuqta);

Q_m -havoni konditsiyalash tizimining issiqlik quvvati, Vt;

L -tizimning ilgari (5) formula yordamida topilgan ishlab chiqarish quvvati, m³/soat



2-Rasm. Qish mavsumida xonada va havo konditsiyalash uskunasida sodir bo'ladigan issiqlik va namlinish jarayonlari

5-6 jarayon-havoni (aralashtirish bo'lmaganda) isitish bo'limining 1-bosqichda isitish jarayoni;

5-6 jarayon-aralashtirish bo'lganda-retsirkulyatsiyadagi havoni birinchi bochqichda isitish jarayoni;

6-7 jarayon-havoni purkash bo'limida adiabatish namlanish jarayoni;

7-8 jarayon-havoni isitish bo'limining 2 nchi bosqichida isitilish jarayoni;

8-9 jarayon-xonada sodir bo'ladigan jarayon.

4. (5) formula bo'yicha aniqlangan xonadagi issiq-namlanish jarayonini 9 nchi nuqtadan chiziladi va (7) formula yordamida topilgan tarkibiy issiqlik chizig'i bilan kesishgan yerda 8 nchi nuqta topiladi. (1-rasm)

Bu 8 nchi nuqta xonaga berilayotgan havoning parametrlarini xarakterlaydi.

5. 8 nchi nuqtadan pastga to nisbiy namligi $\varphi=85-90\%$ gacha (doimiy tarkibiy issiqlikda) tik jarayon o'tkaziladi. (1-rasm, 7-nuqta). 7 nuqtadan havoning adiabatik namlash $\Delta I=0$ bo'lgan qiya jarayon bilan kesishguncha davom ettiriladi. Qurilish natijasida topilgan holat 6-nuqta bo'ladi.

Qishda adiabatik namlashda ishlaydigan purkash bo'lmasa 7-nuqta orqali $\Delta I=0$ holati bo'yicha issiqlik almashinishining samaradorlik koeffitsientini tekshirish kerak. Dastlabki yaqinlashuvda nisbiy namlikni $\varphi=85-90\%$ ga teng deb olish kerak.

Ventilyatsiya va havoni mo'tadillash jarayonlarini qurishni yonma-yon joylashgan, xar xil harakterli zararliklar ajraladigan xonalar uchun ko'rib chiqamiz. SHu turdagi xonalardan hisoblangan, masalan umumiy ovqatlanish xonasi, ularda tashkil qilingan xavo almashinishining printsiptial sxemasi (xonalar ovqatlanish korxonasi, ovqatlanish zali) 3-rasmida ko'rsatilgan. Bunda ovqatlanish zaliga havoni mo'tadillash tizimi ko'zda tutiladi, oshxona uchun esa to'g'ri umumiy ventilyatsiyani o'zi.

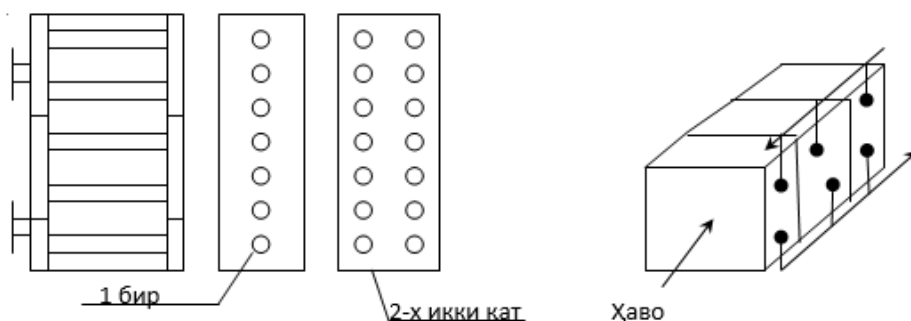
Hisob ishlarini boshlash uchun asos qilib olinuvchi ma'lumotlar deb qaraladiganlar quyidagilar:

-issiqlik va sovuqlik davrlar uchun xar bir xonadagi ortiqcha issiqlik va namliklarning miqdori;

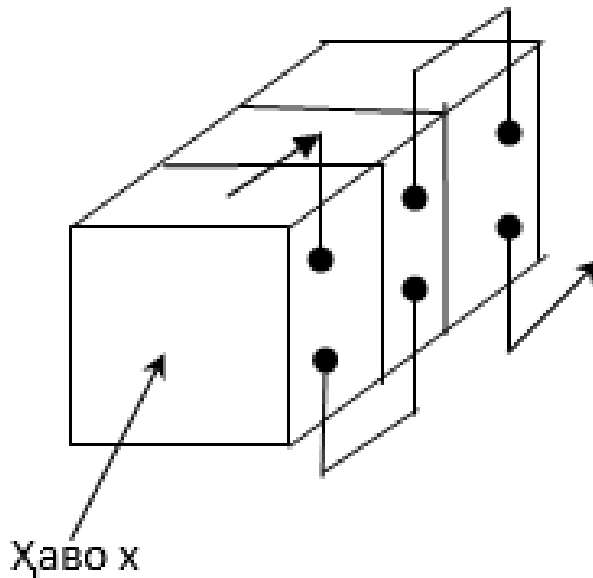
-tashqi va ichki havoning hisobiy parametrlari.

Isitish bo'limini I-d diagrammadagi jarayonga asosan hisoblash.

Markaziy konditsionerning isitish bo'limini hisoblash



Quvurlar parallel ulanganda



Ketma-ket ulanganda

1. Qish mavsumi uchun I-d diagrammada tuzilgan jarayon asosida 1 bosqich isitish bo'limidagi issiqlik sarfini quyidagicha aniqlaymiz.

$$Q_1 = G(I_6 - I_5) = 142600(8,7 + 19,1) \cdot 1,16 = 396,4280, \text{ Br}$$

Ikkinchi bosqich isitish bo'limidagi issiqlik sarfini quyidagicha aniqlaymiz.

$$Q_{11} = G(I_8 - I_7) = 142600(11,3 - 8,7) = 370760, \text{ Br}$$

Bu yerda $I_6 - I_5$ – birinchi bosqich isitish bo'limidagi havoning boshlang'ich va oxirgi tarkibiy issiqliklari, qiymati I-d diagrammadagi jarayon asosida olinadi.

$I_8 - I_7$ -ikkinchi bosqich bo'limidagi havoning boshlang'ich va oxirgi tarkibiy issiqliklari, qiymati I-d diagrammadagi jarayon asosida olinadi.

1. Quyidagi bog'liklar ishlatilgani holda bo'lim quvurlarining ko'ndalang kesim yuzalaridagi suvning tezligi topiladi

birinchi bosqich isitish bo'limi uchun

$$G_w = \frac{Q_1}{1000(T_1 - T_2)} = \frac{3964280}{1000(150 - 70)} = 49,5 \text{ kg/soat}$$

$$W_1 = \frac{G_w}{3600 \cdot f_{\kappa}} = \frac{49,5}{10,62} = 0,932 \text{ m/sek}$$

Ikkinchi bosqich isitish bo'limi uchun

$$G_w = \frac{Q_{11}}{1000(T_3 - T_4)} = \frac{370760}{1000(90 - 60)} = 12,3 \text{ kg/soat}$$

$$W_2 = \frac{G_w}{3600 \cdot f_{\kappa}} = \frac{12,3}{3600 \cdot 2950^{-6}} = 0,52 \text{ m/sek}$$

bu yerda Q_I, Q_{II} -yuqoridagi formulalar orqali topilgan isitish bo'limining issiqlik quvvati; V_t

f_q -isitish bo'limidagi quvurlarning ko'ndalang kesim yuzasi, qiymati katalogdan olinadi m^2

4. Isitish bo'limidagi havoning massa tezligini quyidagicha aniqlaymiz

$$V \cdot p = \frac{G}{3600 \times f_{\phi}} = \frac{142600}{3600 \cdot 13,28} = 2,98, \text{ kg/m}^2\text{S}$$

bu yerda f_{ϕ} - isitish bo'liming frantal kesim yuzasi, qiymati katalogdan olinadi.

5.Xaroratlarning o'rtacha arifmetik qiymati. Bu farq birinchi bosqich isitish bo'limi uchun quyidagicha aniqlanadi.

$$\Delta t_{yp} = \frac{T_1 + T_2}{2} - \frac{t_1^5 + t_2^6}{2} = \frac{150 + 70}{2} - \frac{-20 + 34}{2} = 185 - 7 = 178^{\circ}\text{S}$$

Ikkinchi bosqich isitish bo'limi uchun quyidagicha aniqlanadi.

$$\Delta t_{yp} = \frac{T_3 + T_4}{2} - \frac{t_1 + t_8}{2} = \frac{90 + 60}{2} - \frac{14 + 26}{2} = 75 - 20 = 55,^{\circ}\text{S}$$

Isitish bo'limining birinchi bosqichiga berilayotgan suvning xaroratini $T_1=150^{\circ}\text{C}$, qaytayotgan suvning xaroratini $T_2=70^{\circ}\text{C}$ qabul qilamiz.

Isitish bo'limining ikkinchi bosqichiga berilayotgan suvning xarorati $T_3=90^{\circ}\text{C}$ va qaytayotgan suvning xarorati esa 60°C $T_4=60-40^{\circ}\text{C}$ gacha qabul qiladi.

Xaroratlarning farqini shunday qabul qilish lozimki quvurlarda xarakat qilayotgan suvning tezligi $w=0.4-1.2$ m/sek gacha bo'lishi lozim.

6.Isitish bo'limining yuzasini quyidagi formula asrsida aniqlaymiz.

1 boskich

$$F = \frac{Q_1}{K \Delta t_{yp}} = \frac{3964280}{4760,1} = 832,8 \text{ m}^2$$

2 boskich

$$F = \frac{Q_1}{K \Delta t_{yp}} = \frac{370760}{39,6 \cdot 123} = 76,1 \text{ m}^2$$

Bu yerda K -isitish bo'limidagi quvurlarning issiqlik uzatish koeffitsenti, qiymati:

7. Ikki qatorli quvurlar uchun

1 boskich

$$K=25,48(V\rho)^{0,485}\omega^{0,127}= 25,48*2,98^{0,485}*0,46^{0,127}=38,7$$

2 boskich

$$K=25,48(V\rho)^{0,485}\omega^{0,127}= 25,48*2,98^{0,485}*0,52^{0,127}=39,6$$

8.Isitish bo'limining aerodinamik qarshiligini quyidagicha aniqlaymiz

Ikki qatorli

$$\Delta P=6,94(V\rho)^{1,716}= 6,94 (2,98)^{1,716}= 6,94 \text{ Pa}$$

Nazorat savollari

1. Qish mavsumida issiq namlanish jarayonini I-d diagrammada qurish ketma-ketligi qanday amalga oshiriladi.
2. Isitish bo'limlari I-d diagrammasi orqali qanday quriladi.
3. Isitish bo'limini I-d diagrammadagi jarayonga asosan hisoblash ishlarini tushuntirib bering.
4. I-d diagrammasida havoning qanday parametrlarini aniqlash mumkin bo'ladi.

III. TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

1-TAJRIBA ISHI.

Mavzu: “Xonadagi metrologik sharoit (*havo harorati va namligi*) ni aniqlash”

KERAKLI ASBOB-USKUNA VA MATERIALLAR

1. Avgust psixrometri
2. Assman psixrometri
3. Distillangan suv
4. Suv tomizgich

ISHNING MAQSADI

1. Xonadagi havo muhiti harorat - namlik rejimini belgilovchi parametrlar va ularning o'zaro bog'liqligi to'g'risidagi nazariy bilimlarni chuqurlashtirish.
2. Xonadagi havo namligini va haroratini o'lchashda qo'llaniladigan asosiy asboblardan tanishish.
3. Psixrometrik usul bilan havo muhiti harorati va namlikni aniqlashni o'rganish.

NAZARIY ASOSLAR

Ishlab chiqarish mikroiklimini o'lchash asboblari

Ishlab chiqarish muhitining meteorologik sharoiti tegishli o'lchov asboblari yordamida nazorat qilinadi. Asboblarning amaliyotda qo'llaniladigan asosiy turlarini ko'rib chiqamiz:

Havo harorati va namligini o'lchash uchun Assmanning aspiratsion psixrometrlardan foydalaniladi. U ikkita termometrdan tashqil topgan. Termometrlardan birining simob idishi mato bilan qoplangan bo'lib, uni pipetka yordamida namlab uriladi. Quruq termometr havo haroratini ko'rsatadi. Nam termometr ko'rsatkichlari havo namligiga bog'liq, namlik harorati qanchalik past bo'lsa, uning harorati shuncha kam bo'ladi, chunki havoda namlik kamaygan sari nam matodan suvning bug'lanishi ko'payadi va simobli idishning yuzasi ko'proq soviydi. O'lchashdan oldin pipetkaga suv to'ldiriladi va nam termometrning matoli qobig'i ho'llanadi. Bunda asbobni tik (to'ntarmaslik kerak) to'tib turilib, o'lchash nuqtasiga o'rnatiladi. Nisbiy namlik miqdori jadval bo'yicha quruq va nam termometrlar miqdorlarining ayirmasi yoyiq chiziq, bo'ylab joylashtirilgan, nam termometr ko'rsatkichi tik chiziq bo'ylab joylashtirilgan bo'lib, ularning miqdorlari kesishgan katakda oldindan hisoblab qo'yilgan qiymat keltirilgan bo'ladi. Nomogramma bo'yicha esa nam va quruq termometrlarning ko'rsatkichlari kesishgan nuqtada aniqlanadi.

Haroratni o'lchashning juda ham oddiy usuli harorat o'zgarganda jismlar hajmining o'zgarishi xossasidan foydalanishdir.

Harorat ko'tarilishi bilan ko'pgina moddalarning hajmi ortadi, uning pasayishi bilan esa hajmi kamayadi. Suyuqlikli "termometrlarning ishlashi shu printsipga asoslangan.

Termometrlarning rezervuari va o'lchov kapillyari simob, rangli spirt, toluol va boshqa moddalar bilan to'ldiriladi.

Havo namligini o'lchash psixrometrik effektga asoslangan. Namlangan

termodatchik quruq termodatchikka nisbatan ancha past haroratni ko'rsatadi, chunki ho'llangan termodatchik yuzasidagi namlik bug'lanishi uchun ma'lum miqdorda issiqlik sarflanadi.

Bu ayirma qancha bo'lsa, havoning namligi shuncha kichik bo'ladi.

ASBOBLARNING TUZILISHI

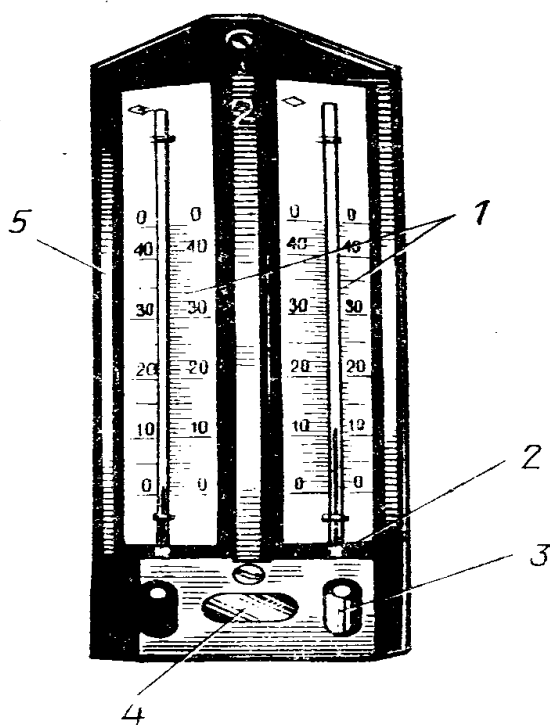
Tajribani psixrometrik usulda bajaramiz. Bunda termometrlarning birining rezervuari latta bilan o'ralgan va distillangan suv bilan ho'llangan bo'lishi kerak.

Havoning nisbiy namligini ho'l va quruq termometrlarning bir vaqtda ko'rsatgan sanoqlariga tayangan holda maxsus jadvallardan aniqlaymiz. Bu jadvallar tajriba xonasida mavjuddir (1-ilova).

Psixometrlarning oddiysi Avgust psixrometri. (1-rasm). Bu asbob bitta asosga mahkamlangan ikkita suyuqlikli termometrdan iborat.

Termometrlar o'rtasida distillangan suvga to'ldirilgan baloncha joylashgan. Termometrlarning birining rezervuari ostida kichkina idishcha joylashgan bo'lib, baloncha bilan trubka orqali bog'langan. Bu termometrning rezervuari batist bilan shunday bog'langanki, batistning pastki 15-20 mm osilgan qismi idishchadagi suvga kirib turadi.

Termometrning rezervuari esa idishdagi suvdan 2-3 mm yuqorida turadi. Avgust psixrometrning tuzilishi oddiy. Biroq uning o'lchash aniqligi uncha yuqori emas, chunki ho'l termometrning batisti tabiiy o'zgaruvchan havo harakati ta'sirida bo'ladi. Undan tashqari bu asbob bir muncha inertsiyaga ham ega.

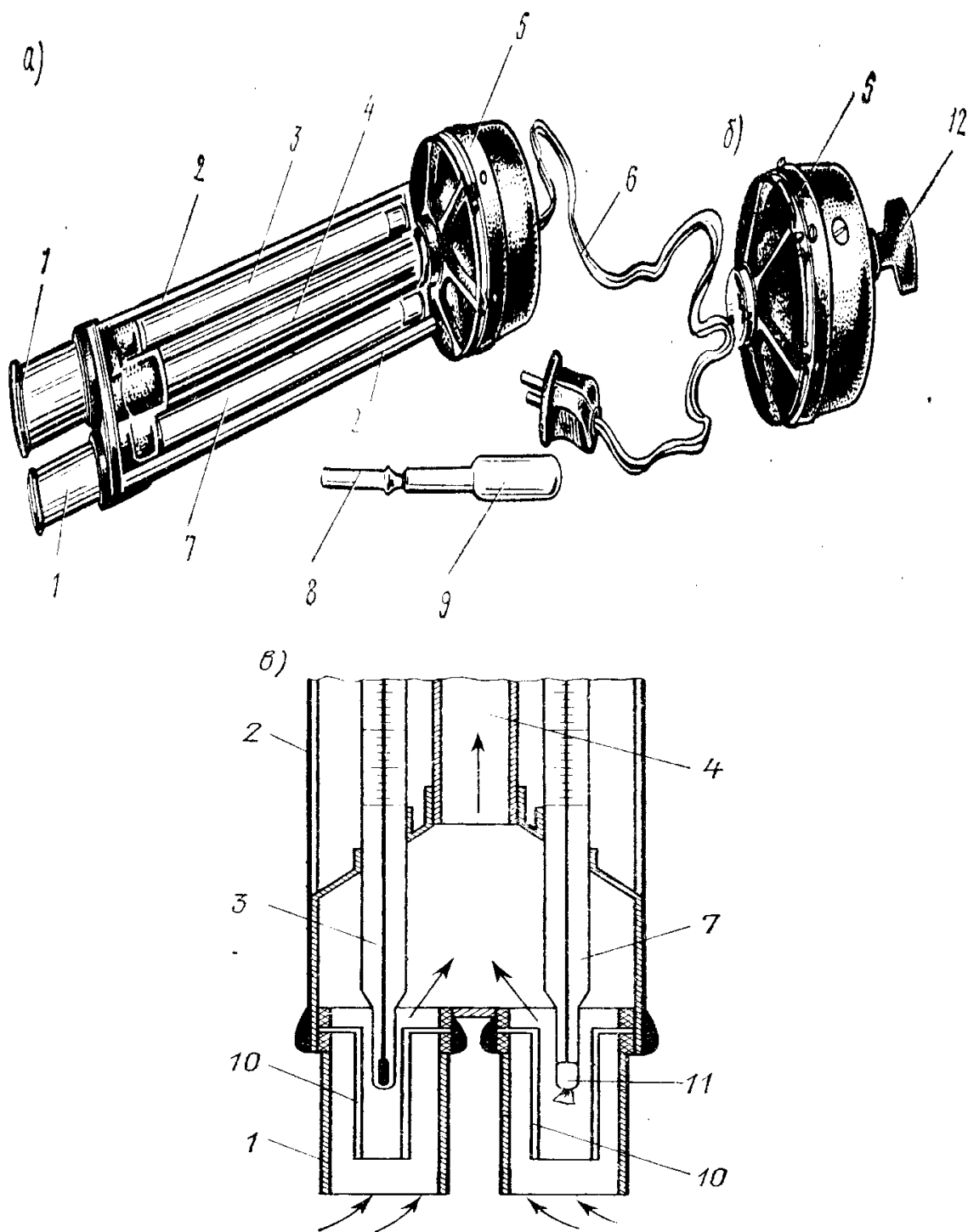


1-rasm. Avgust psixrometri.

- 1- suyuqlikli,
- 2- batist,
- 3- idish,
- 4- suv to'ldirilgan balon,

5- uskuna asosi.

Assman psixrometri yordamida esa ancha yuqori aniqlikda va nisbatdan turg'un o'lchovlar olish mumkin. (2-rasm).



2-rasm. Assman aspiratsion psixrometri

a- umumiy ko'rinishi; b- aspiratsion qalpoqchali mexanik varianti ko'rinishi; v- havo tortgich trubkali kesimi; havo tortgich trubkaning himoyasi; 2- issiqlik himoyasi; 3- simobli metrologik termometr (quruq); 4 - havo haydagich trubka; 5- aspiratsion qalpoq; 6- elektr simi; 7 - simobli metrologik termometr (ho'llangan); 8- shisha naycha; 9- noksimon ko'rinishidagi rezinkali tomizgich; 10- tortgich

naycha; 11 –batist; 12- mexanik harakatlanuvchi kalit.

Bunga sabab ikkala termometr (quruq va ho'llangan) ham bir xil tezlikka ega bo'lgan havo oqishi bilan yuvilib turadi. Undan tashqari quyosh nuri issiqligidan va tashqi havo xarakatining ta'siridan saqlangan bo'ladi.

Asbob simobli ikkita, termometrdan iborat bo'lib, bitta asosga o'rnatilgan. O'ng tamondagi termometrning rezervuari batist bilan bir qavat qilib o'ralgan va ish boshlanishidan 4- minut oldin distillangan suv bilan tomizg'ich yordamida ho'llanadi.

Termometrning rezervuarlari havo tortiladigan trubkaga o'rnatilgan. Bu trubkalar yuqori qismida birlashib, aspiratsion qolpoqchaga mahkamlanadi. Aspiratsion qolpoqchada ventilyator joylashgan bo'lib, u termometr rezervuari yonida 2 m/sek tezlikka ega bo'lgan havo harakatini hosil qiladi. Assman psixrometrning ikki turi mavjud. Biri mexanik va ikkinchisi elektrshamollatgichli.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI

Xonadagi havoning harorati va namligini Avgust psixrometri yordamida aniqlash. Avgust psixrometri hamma vaqt o'lchash kerak bo'lgan xonada ishga tayyor holda turadi. Uni 1,5 m balandlikda shunday joyga o'rnatish kerakki, dereza yoki eshikni ochganda sodir bo'ladigan havoning xarakati unga juda kam ta'sir qilsin. Ishni boshlashdan oldin asbob balonchasida suv boriligidini, ho'llangan termometr rezervuarining suv sathigacha bo'lgan holatini tekshirish kerak. Uch marta xar 10-15 minut oralig'ida termometr ko'rsatish sanog'ini 0,5 °S aniq likda olish kerak.

Havoning nisbiy namligini ho'llangan termometr sanog'i t_m va ho'llangan hamda Quruq termometrlar ko'rsatmalarining ayirmasi ($t - t_m$) ga o'zaro bog'lik holda jadvaldan topiladi. Buning uchun tajriba natijalari 1-jadvalga yoziladi. Muhit haroratiga mos keluvchi suv bug'i maksimal portsial bosimning qiymati Ye ham mahsus jadvaldan aniqlanadi. Suv bug'ining ko'rilayotgan muhitdagi portsial bosimi qo'yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$e = \varphi \cdot \frac{E}{100}, \text{ мм. рт.ст. }.$$

Xuday shunday xonadagi havoning harorati va namligini Assman psixrometri yordamida aniqlash mumkin.

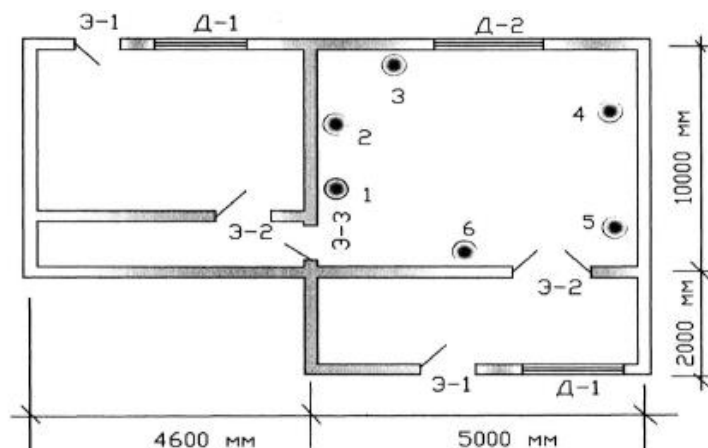
Ho'l termometrning rezervuaridagi batist ishning boshlanishiga 4 minut qolganda ho'llaniladi. Buning uchun noksimon ko'rinishdagi rezinkali tomizg'ich distillangan suvga to'ldiriladi. SHundan so'ng, shisha trubkaga kerakli sath gacha nokni sekin qisib suv qo'yiladi. Agar shisha trubkada sath, bo'lmasa, oxiriga yetishiga 1 sm qolganda qisqich yordamida to'xtatiladi va shu sathda ushlab turiladi. SHundan so'ng tomizg'ich ho'l termometrning suruvchi trubkasiga oxirigacha kiritiladi va 2-3 sek. keyin trubkadan tomizg'ichni sug'urib olmay turib qisqich bo'shatiladi hamda suvlar noksimon idishga qaytarib olinadi. SHundan so'ng tomig'ich sug'urib olinadi.

Termometr ho'llangandan 4 minut o'tgandan keyin **aspirator** mexanizm ishga tushiriladi hamda 0,2 °S aniqlikda psixrometr orqal keyingi 4 minutdan so'ng sanoqlar olinadi.

Havo parametrlarini o'lchashni 3- marta ketma-ket bajarish lozim. Nisbiy namlikning qiymatini quruq termometrning ko'rsatishi t va psixrometrik ayirma ($t - t_m$) ga bog'liq holda maxsus jadvaldan aniqlanadi.

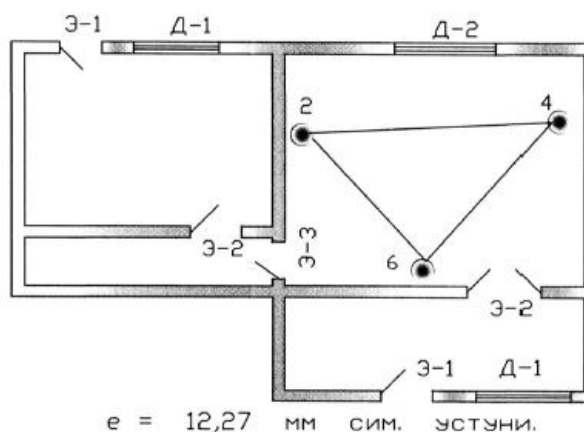
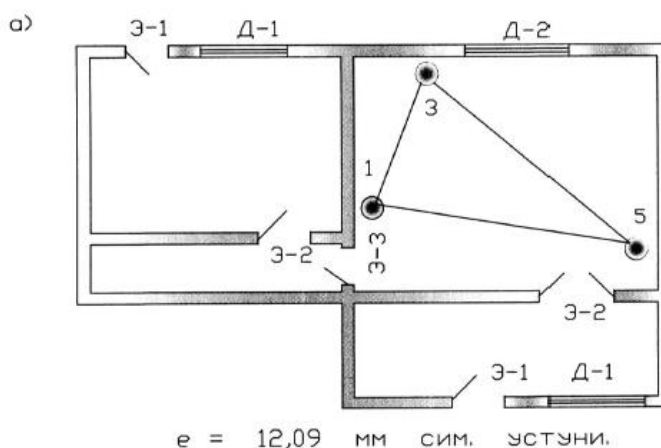
Maxsus jadval tajriba xonasida mavjud bo'lishi kerak(2-ilova). o'lchash natijalarini jadvalga yoziladi.

3-ilovada tajriba xonasida 2001 yil 12 avgust kuni o'tkazilgan tajriba namunasi va 3-rasmda xonalar rejasi keltirildi. Ayrim nuqtadagi natijalar 4-rasmda ham keltirildi.



3-rasm Hisob olinayotgan xonaning rejasi.

(1, 2, 3, 4, 5 va 6 Avgust va Assman psixrometri o'rnatilgan ishchi nuqtalar.)



4-rasm. Hisob olayotgan xonada

- A) Avgust psixrometrida o'lchangan 1. 3 va 5 nuqtalardagi qiymat
- B) Assman psixrometri yordamida o'lchangan 2.4 va 6 nuqtalardagi qiymat

Avgust va Assman psixrometrlari yordamida xavoning nisbiy xarorati va namligini aniqlash natijalari

Xona _____; **O'lchash kuni** _____; **vaqt** _____;

O'lchash	Quruq termometrning ko'rsatishi	Ho'l termometr ko'rsatishi	Psixrometrik farq	Havoning nisbiy namligi		To'yingan bug'ning partial bosimi E, mm. sim. ust.	Havoning suv bug'ining partial bosimi e, mm.sim.ust.	
				O'lchangan qiymatlar	O'rtacha qiymat		Hisoblangan qiymatlar	O'rtacha qiymatlar
		A. Avgust psixrometri yordamida o'lchash						
		B. Assman psixrometri yordamida o'lchash						

TEXNIK XAVFSIZLIK VA ASBOB-USKUNA BILAN ISHLASH QOIDALARI

Tajriba ishlarini bajarishdan oldin talabalar bilan texnika xavfsizligi va asbob-uskuna bilan ishlash qoidalarini yuqori saviyada o'rgatiladi. Ko'rsatma va ko'nikmalarni shu tajriba darsini olib boruvchi o'qituvchi o'tkazadi va texnik xavfsizlik jurnaliga talaba, uskunalar bilan tanishgandan keyin imzo qo'yish kerak.

Tajriba ishini olib boruvchi o'qituvchi talabalarga asbob-uskunalarining elektr quvvati bilan ishlash uslublarini tushuntiradi. Elektr quvvati bilan ishlaydigan Assman psixrometrining simi va tokga ulagichning ishchi holatida ekanligini belgilab beradi. E'tiborni oyoq ostida quruq taxtacha yoki rezina asos bo'lishiga shu jumladan ho'l qo'l bilan ish yuritmaslik lozim. Asbob-uskuna ishlash davomida tokga ulagich tokdan ajratilmaydi va shamollatish varragiga teginish taqiqlanadi.

Tajriba tugagandan keyin asbob-uskuna tokdan ajratilib qo'yiladi. Tajriba o'tkaziladigan maydon ozoda va tartibli saqlanishi lozim o'z boshimchalik bilan ish tutish tavsiya qilinmaydi.

2-TAJRIBA ISHI.

Mavzu: "Xonadagi quvurning kesimi bo'yicha havoning havoning o'rtacha tezligi va sarfini aniqlash."

KERAKLI ASBOB-USKUNA

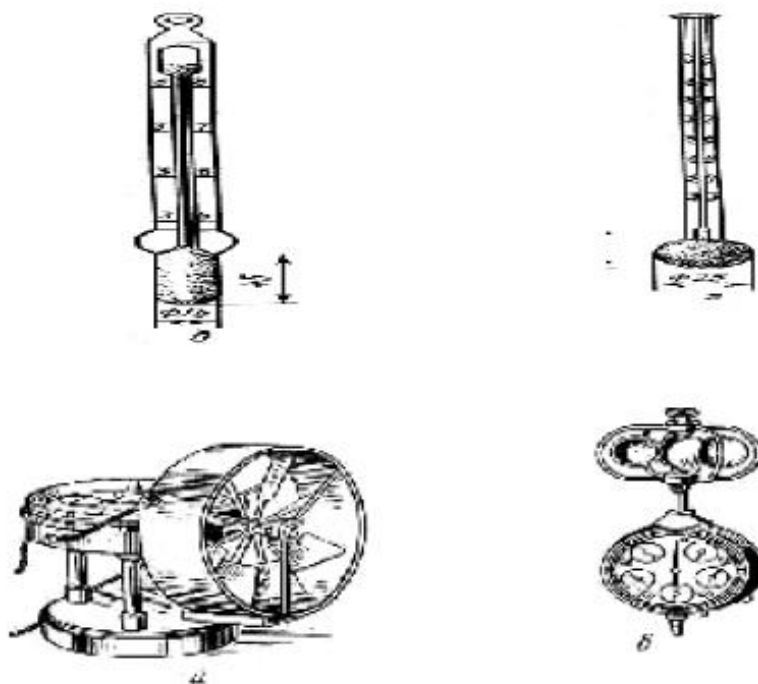
1. Parrakli anemometr
2. Katatermometr

ISHNING MAQSADI

Ish, joylari havo almashish teshiklari, deraza oldidagi havo harakatining tezliklarini o'lchash uchun parrakli yoki kosachali anemometrlardan foydalanishni o'rganish.

NAZARIY ASOSLAR

Ish, joylari havo almashish teshiklari, deraza oldidagi havo harakatining tezliklarini o'lchash uchun parrakli yoki kosachali anemometrlardan foydalanish mumkin. Parrakli anemometr havo tezligining 1 dan 10 m/s gacha o'lchash imkonini beradi. Asbobning ishlashi qo'yidagicha: asbob yoki unga mahkam o'rnatilgan parraklari, harakatlanayotgan havo ta'sirida aylana boshlaydi. Havo harakati tezligi qancha katta bo'lsa u shunchalik tez aylanadi. 3-5 daqiqa o'tgach, termometrlarning ko'rsatgichlari ma'lum darajani ko'rsatadi. Bu ma'lumotlar jadvalga yozib qo'yiladi, so'ngra maxsus jadvallar bo'yicha yoki namlik namogrammasi yordamida namlik hisoblanadi. O'q tishsimon g'ildiraklar shaxobchasi orqali strelkalarga ulangan markaziy strelka birlik va o'nliklarni, mayda tsiferblatlarining strelkalari bo'linmalarining yuzdan va mingdan bir ulushlarini ko'rsatadi. Yon tomonida joylashgan richag yordamida o'qni tishsimon g'ildiraklar shaxobchasidan uzish va ulash mumkin. O'lchash oldidan tsiferblatlar ko'rsatkichlarini o'kdan uzib ko'yilgan holda yoziladi. Asbobni o'lchash nuqtasiga o'rnatiladi va o'q unga mahkamlangan parraklar bilan birga aylana boshlaydi.



Havo harakat tezligini o'lchovchi asboblari.

a, b – Parrakli va kosachali animometrlar. v, g-tsilindrik va kosachali kato termometrlar.

Animometr orqali havo tezligini aniqlashda sekundomer bo'yicha vaqt belgilab olinadi va asbob ulanadi. Bir daqiqa vaqt o'tgach o'q uzib qo'yiladi va ko'rsatkichlari yana yoziladi. Ikkinchi yozib olingan ko'rsatkichlardan birinchisini ayirib, o'tgan bo'linmalari soni topiladi. Keyin asbobga qo'shib beriladigan jadval bo'yicha havo harakatining bir soniyadagi metrlar tezligi aniqlanadi. Havo harakatining aksariyat korxonalarda talab etiladigan kichik tezliklarini (soniyasiga bir metrdan kam) o'lchash uchun termoanimometrlardan foydalaniladi. U shuningdek havo haroratini o'lchash imkonini ham beradi.

Termoanimometr - yarim o'tkazgichlardan yasalgan batareyali asbobdir. O'lchash tartibi asbob ko'rsatkichining qarshiligining o'zgarishiga asoslangan bo'lib, bu o'zgarish harorat va havo harakatining tezligi o'zgarganda sodir bo'ladi.

CHashkali anemometr. Bu asbobdan ochiq atmosferada meteorologik kuzatishlar olib borilayotganda havoning 1 dan to 50 m/s gacha bo'lgan harakat tezligini aniqlash uchun foydalaniladi.

Katatermometr. Katatermometr yordamida havoning eng kuchsiz oqimlari aniqlanadi. Bu asbob silindrl yoki sharli rezervuar bo'lgan spirtli termometrdan iborat bo'ladi. Silindrsimon katatermometr shkalasi 35 dan 38°S gacha sharli katg termometr shkalasi 33 dan 40°S gacha darajalarga bo'lib chiqilgan bo'ladi.

3-TAJRIBA ISHI.

Mavzu: "Avtanom konditsionerlarni asosiy konstruktiv elementlari bilan tanishish va ularni tahlil qilish."

KERAKLI ASBOB-USKUNA

1. Konditsioner

2. Shovqin balandligini aniqlovchi vosita
3. Havo sarfini aniqlovchi qurilma
4. Elektr manba

ISHNING MAQSADI

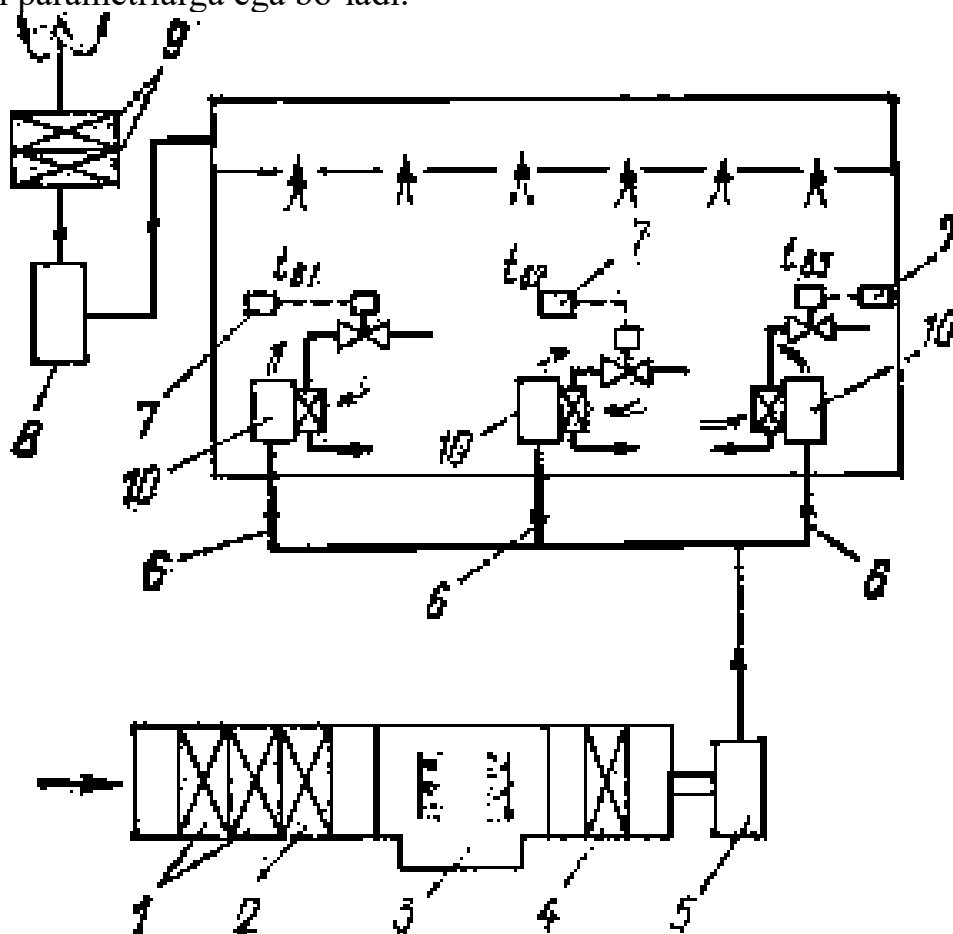
Maxalliy-markaziy konditsionerlarning tuzulishini, chillerni markaziy konditsioner bilan bog'lanishini, split tizimli konditsionerlarni, split tizimli konditsionerlarning konstruksiyalarini tuzilishlarini va ishlatish qoidalarini o'rganish.

NAZARIY ASOSLAR

Maxalliy-markaziy HKT ning tuzilishini, chillerni markaziy konditsioner bilan o'rnatilishini, split tizimli konditsionerlarni, split tizimli konditsionerlarning konstruksiyalarini, SR seriyali konditsionerning sovutish konturining sxemasini, sovutish konditsionerining asosiy elementlarini, konditsionerning asosiy ishlash rejimlarini bilish va qurilma jihozlari vazifalarini to'la o'zlastirib olish.

Tajriba ishini o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan nazariy ma'lumotlar

Mahalliy-markaziy HKTda yuqorida keltirilgan tizimlarga nisbatan energiya yo'qolishini printsiptial kamaytirish imkoniyati bor, chunki xonalarga tashqaridan faqat sanitariya gigienik talablarga ko'ra aniqlangan minimal havo miqdori uzatiladi (-rasm). Xonaga uzatiladigan havoning parametrlarini unda oqib o'tayotgan issiqlik-namlik jarayoniga muvofiqlashtirish uchun xar bir zonada yetkazgich agregatlari o'rnatilgan. Ular orqali ichki havo retserkulyatsiyalanib (qayta aylanib) talab etilgan parametrlarga ega bo'ladi.



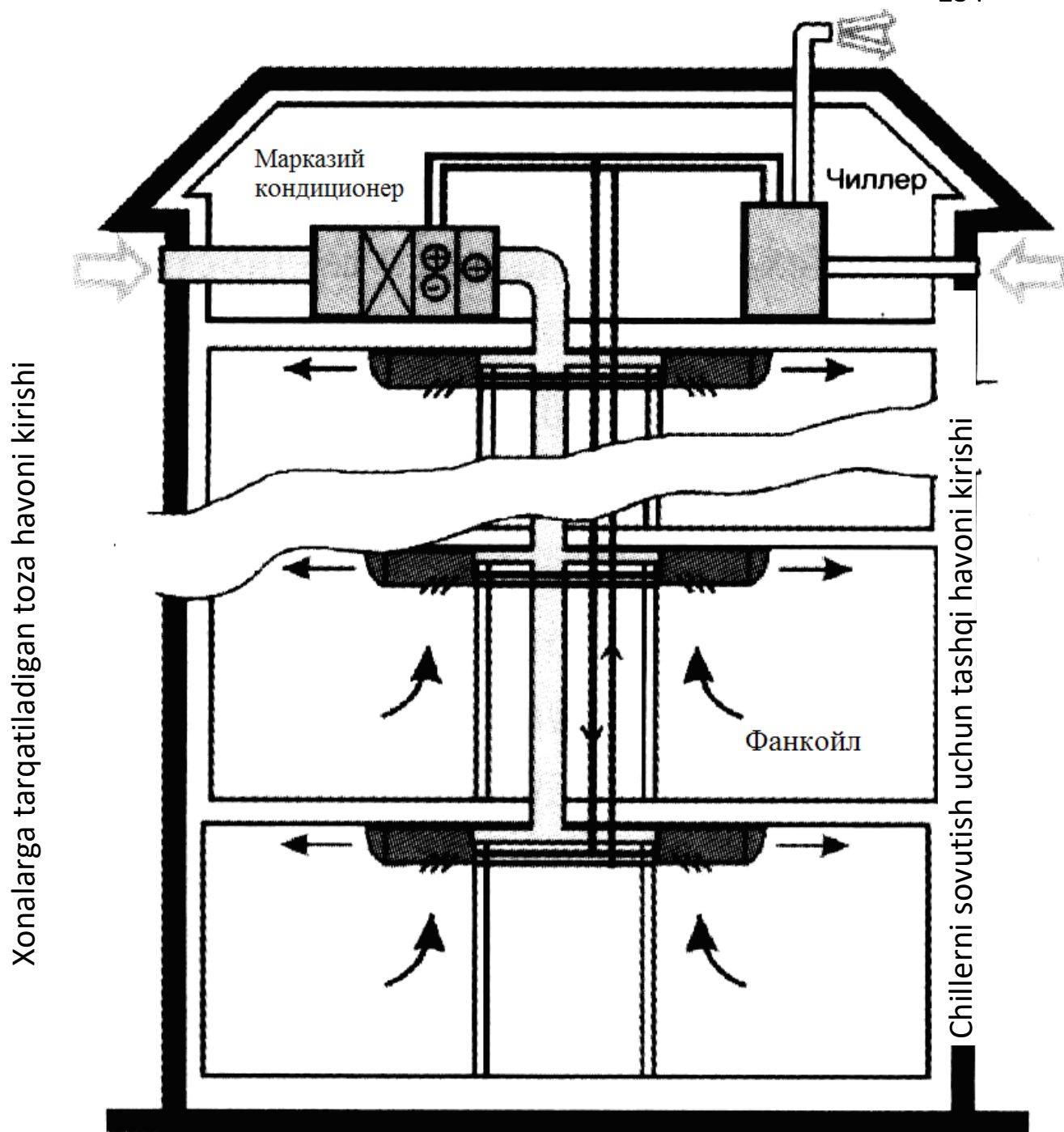
1-rasm. Maxalliy-markaziy HKT

1÷9 belgilar - 1- rasm bo'yicha; 10 - ichki retsirkulyatsiyali havoga issiqlik ishlov berish uchun mahalliy yetkazgich agregati

Maxalliy-markaziy HKT larga hozirgi vaqtda keng tarqalgan chiller va fankoyllar tizimlarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Bunday tizimlar ko'p xonalarga ega bo'lgan binolarda, masalan mehmonxonalarda, ofislarda va h.q., bir vaqtning o'zida bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda xonalardagi ichki haroratni sozlash imkoniyatini yaratadi (2-rasm).

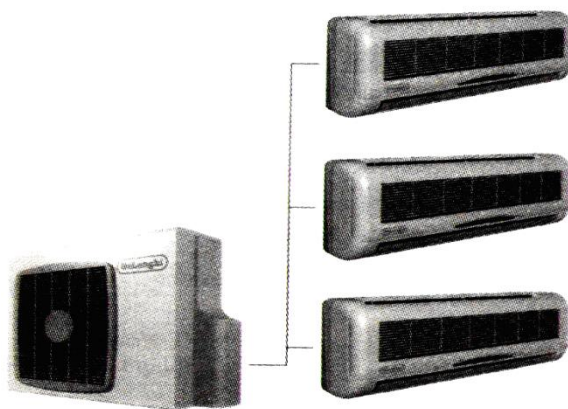
Mazkur tizimlarda sovuqlik manbai sifatida chiller ishlatiladi. Fankoyl – xonalarda o'rnatilgan yetkazgich agregatidir, ya'ni o'z ichiga issiqlik almashtirgichni, ventilyatorni, fil tr va boshqaruv pul lini olgan qurilma.

Maxalliy HKT, odatda, alohida olingan xonalarga xizmat ko'rsatish uchun ishlatiladi. Bunday tizimlar asosan turar - joy va jamoat (ofislar) binolarida qo'llaniladi. Maxalliy HKTlarga hozirgi vaqtda keng tarqalgan split-tizim konditsionerlari tizimlarini misol qilib keltirish mumkin (3-rasm).



2-rasm. Chillerni markaziy konditsioner bilan o'rnatilish chizmasi

Split-tizim konditsionerlari tashqi va ichki xonalardan iborat. Tashqi xonada kompressor, kondensator va ventilyator joylashgan bo'lib u binoning devorida, tomida yoki chordog'ida o'rnatilishi mumkin. Ichki xonani havo konditsiyalanayotgan xonaga bevosita o'rnatiladi va xona ichidagi havoni isitish yoki sovutish, tozalash va havo harakatini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Split-tizim konditsionerlari xonaning devoriga, ship yoki poliga, ustuniga o'rnatilishi mumkin.



3-rasm. Devorli uchta ichki blokli Split-tizimli konditsioner.

Split tizimli konditsionerlar

Split tizimli konditsionerlarni turlari va asosiy texnik tavsiflari. Turar joy va jamoat (ofis) binolarining xonalarini konditsiyalash uchun split tizimli konditsionerlarni ishlatish keng tarqalgandir.

Split tizimli konditsionerlar tashqi blok (kompressor-kondensator) agregati va ichki blok (bug'latgichdan) iborat.

Tashqi blokda kompressor, kondensator va ventilyatordan iborat.

Tashqi blok binoni tashqarisida tomda yoki chordoq yopmasida, yerdagi xonada yoki balkonda, issiq kondensator atmosfera havosi bilan shamollanadigan joyda o'rnatiladi.

Konditsionerning ichki bloki konditsiyalanuvchi xonada o'rnatilgan bo'lib, konditsioner xonani isitish yoki sovutish vazifasini bajarib, havoni filtrlaydi, zaruriy havo tezligini ta'minlaydi.

Tashqi va ichki bloklar o'zaro ikkita naychasimon mis quvurlar issiqlik izolyatsiyalangan bilan birlashtirilgan bo'lib, panellar orqasidagi osma shiplar tagidan o'tkaziladi, dekorativ plastinkali korobkalar bilan berkitiladi.

Ichki blokni konstruktiv va dizaynerlik tuzilishi turli bo'lib, $15 \div 140 \text{ m}^2$ gacha bo'lgan xonani konditsiyalashi mumkin, shuningdek xona inter yerini va iste'molchini talablarini inobatga olgan holda o'rnatiladi.

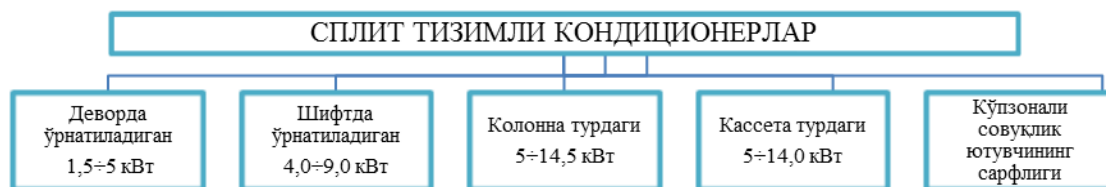
Split tizimli konditsionerning ichki bloki berilgan haroratni samarali ushlab turadi, hamda xonadagi havoni bir me'yorda taqsimlanishini ta'minlaydi va shovqinsiz ishlaydi.

Split tizimli konditsionerlarning asosiy afzalliklaridan biri konstruksiyaning oddiyligi, uni arzonligini ta'minlaydi va montajini yengil hamda oson bajarish mumkin.

Split tizimli konditsionerlarning kamchiliklari – xonaga tashqi havoni bermasligidadir.

Konditsionerning katta quvvatli modellari va devor – shiftda o'rnatiladigan turlari oz miqdorda (10 % gacha) tashqi havoni aralashtirishi mumkin.

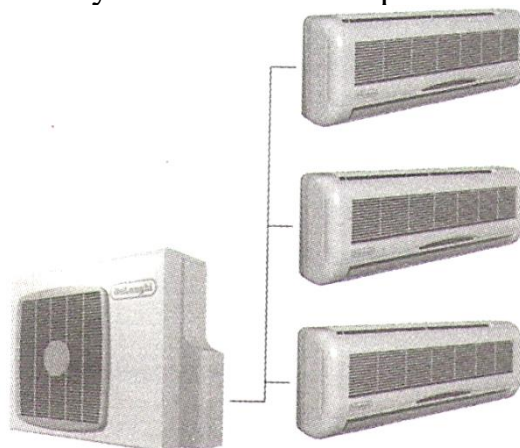
Split tizimli konditsionerlarni tipologiyasi quyida keltirilgan.



Split tizimli konditsionerning tipologiyasi

Devorda o'rnatiladigan konditsionerlar keng tarqalgan – ommabopdir. Undagi tashqi blokka bitta ichki blok ulanadi.

Bir necha qo'shni xonalarni konditsiyalash uchun bitta tashqi blokka ikki, uchta hattoki to'rtta ichki blokni ya'ni mul tizonali split tizimlar bo'lishi mumkin.



1 - jadvalda devorga o'rnatiladigan SR turdagi konditsionerlarning asosiy texnik tavsiflari keltirilgan.

1-jadval

Turlari		CP 10	CP 20	CP 30	CP 40	CPD 2
Elektrik tuzilishi	V/f/Gts	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Sovutish bo'yicha samaradorligi	Vt	1891	2350	3520	5073	2 X 2350
Talab etiladigan elektr quvvati	Vt	650	850	1248	1603	1600
Talab etiladigan elektr toki	A	2,8	3,6	5,4	6,9	7,2
Bug'ni yo'qotilishi (max)	l/s	1,0	1,5	1,8	2,2	3,0
Issiqlik bo'yicha samaradorligi	Vt	2052	2490	3528	5542	2x2490
Talab etiladigan elektr quvvati	Vt	610	760	1204	1760	1520
Talab etiladigan elektr toki	A	2,6	3,3	5,2	7,6	6,6
Ichki blok						
Havo sarfi (max)	m ³ /s	320	320	570	640	640
Shovqin balandligi (max)	dB	35	35	38	38	35

O'lchami: uzunligi	mm	750	750	810	967	750
Eni	mm	270	270	300	300	270
Bo'yi	mm	175	175	195	195	175
Tashqi blok						
Havo sarfi (max)	m ³ /s	950	950	1300	2200	2200
Shovqin balandligi (max)	dB	43	43	44	47	47
O'lchami: uzunligi	mm	660	660	660	800	800
Eni	mm	500	500	500	640	640
Bo'yi	mm	230	230	230	280	280
Quvurning diametri						
Suyuqlik yo'li, tashqi diametr		1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
Gaz yo'li, tashqi diametr		1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	1/2"
Spetsifikatsii						
Termostat		•	•	•	•	•
Taymer		•	•	•	•	•
Elektron qurilma		•	•	•	•	•
Distantсионное boshqarish		•	•	•	•	•
Mikrokompyuter		•	•	•	•	•
Tungi avtomatik funktsiya		•	•	•	•	•
Ventilyator tezligi		3	3	3	3	3
Bakteritsidli filtr		•	•	•	•	•

Devorga o'rnatilgan konditsionerni ishni boshqaruvchi masofaviy pul t yordamida boshqariladi.



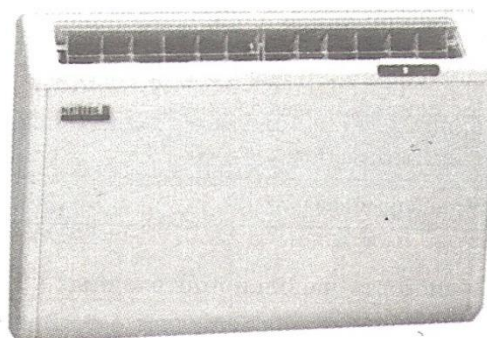
Boshqaruvchi pul tni imkoniyati bir-biridan farqli bo'lib, imkoniyati quyidagicha:

- konditsionerga quyidagi ishlash rejimini buyurishi mumkin: isitish, sovutish, havoni quritish, ventilyatsiya hamda tunda ishlash rejimlari;

- xonadagi haqiqiy haroratni aniqlashi mumkin (distantion pul t ishlash zonasida bo'lganida) va konditsionerga talab etilgan avtomatik ravishda ushlab turishi mumkin bo'lgan haroratni berish mumkin;
- ventilyatorni ishlash rejimini tanlash;
- taymerni sozlamoq, konditsionerni ko'rsatilgan vaqtda yoqish yoki o'chirish, masalan xodimlarni kelish vaqtiga zaruriy sharoitni yaratish va ish vaqti tugaganida konditsionerni avtomatik ravishda o'chirilishi;
- yo'naltiruvchi parraklar holatini avtomatik ravishda sozlash va shunday usul bilan havo oqimini yo'nalishini o'zgartirish.

Devorga o'rnatilgan konditsionerlarning quvvati chegaralangan bo'ladi (kuchli sovuq havo oqimi, katta quvvatli konditsionerlarga hos) va iste'molchiga noxush hodisa olib keladi.

Shuning uchun juda katta quvvatli konditsionerlarni o'rnatilishi mo'ljallangan xonalarda shiftda o'rnatiladigan konditsionerlarni o'rnatish ko'zda tutiladi. Chunki katta havo oqimini devor yoki ship bo'ylab yo'naltiriladi va shu tarzda xona haroratini bir me'yorda taqsimlanishi ta'minlanadi.



Shiftda o'rnatilgan konditsionerni ichki bloki devorda yoki shiftda o'rnatiladi. Boshqarish pul ti distantion yoki ichki blokning konstruksiyasiga o'rnatilgan bo'ladi.

Shiftda o'rnatilgan konditsionerlarni issiqlik va sovuqlik quvvati 4-9kVt.

Katta xonalarda – zallar, restoranlar, xollar, ayniqsa osma shiplar bo'lmagan holda odatda kolonna turidagi konditsionerlar ishlatiladi.

Kolonna turidagi konditsionerlar katta sovuqlik ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lib, birinchi navbatda katta havo oqimini keyin esa havo oqimini bir me'yorda xona hajmi bo'yicha taqsimlanishini ta'minlaydi.

Konditsionerlar havo oqimini yo'nalishini avtomatik sozlovchi taqsimlovchi jalyuzi (parraklar) bilan jihozlangan.

Split tizimli konditsionerlarning yana bir turi – maxsus kasseta turidagi konditsionerlar banklarning operatsion zallari, ofislar, supermarketlar, osma-shipli katta xonalar uchun mo'ljallangan. Konditsionerlar xona inter yeri bilan juda qulay uyg'unlashadi.

Konditsionerlarning ichki bloki osma ship orasida bo'lib, tashqaridan ya'ni xona ichida faqat dekorativ reshetka (600x600 o'lcham) ko'rinadi.

Xona ichidagi havo ichki blokning markaziy panjarasi orqali xonada so'rib olinib, keyin to'rtta yo'nalish bo'yicha sozlovchi panjaralar orqali taqsimlanadi va xonada bir me'yorda havo almashinuvini ta'minlaydi.

Kasseta turidagi konditsionerli xonaga tashqi havoni berish uchun havo kanallarini ulash mumkin.

Kasseta turida konditsionerlarning sovuqlik va issiqlik bo'yicha 6-13kVt.

Split tizimli konditsionerlarning konstruksiyasi.

Split tizimli konditsionerlarning konstruksiyasi shu sinfdagi konditsionerlarga qo'yiladigan asosiy talablar bilan aniqlanadi:

- arzon narx;
- shovqinsiz ishlashi;
- ishonchlilik va mustahkamlik;
- oddiy boshqaruvchan;
- keng intervalda qo'llanilishi;
- juda yengil va tez montaj qilinishi.

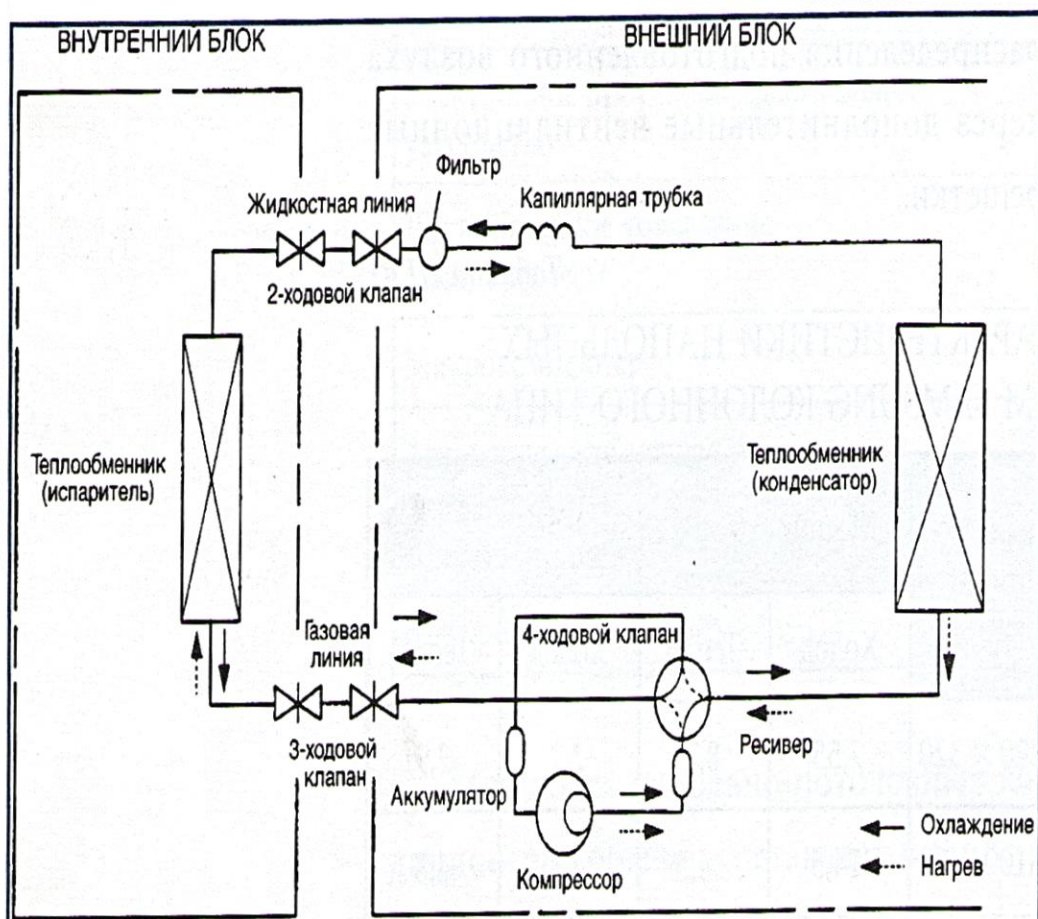
Quyida tavsiflari, konstruksiyasi, boshqarish algoritmi hamda past haroratda adaptatsiya holatlarini devorda o'rnatiladigan SR DELONGHI firmasining konditsionerlarini ko'rib chiqamiz.

Bu seriyadagi devorda o'rnatiladigan konditsionerlar xonalarini sovutish va isitish rejimida ishlaydi, sovuqlik ishlab chiqarish quvvati $18 \div 5,0$ kVt gacha.

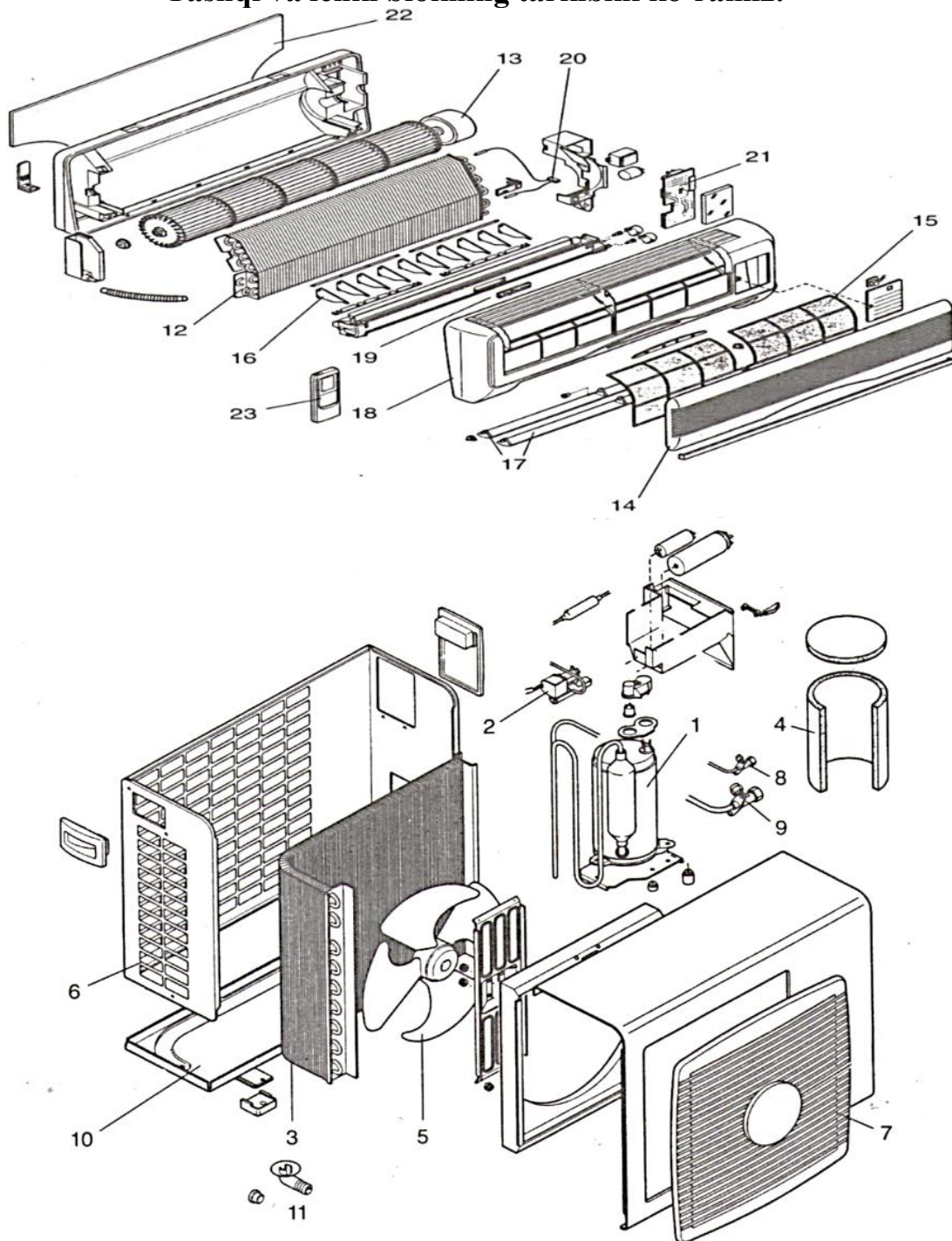
Konditsionerlar uncha katta bo'lmagan maxsus turar joy va ofis xonalar uchun ishlab chiqilgan. Tashqi havo va yilning qaysi mavsumidan qat'iy nazar konditsiyalanuvchi xonalarda yuqori komfort sharoitni yaratadi.

Yangi dizaynerlik yechimlar, ixcham bichimli ko'rinishdagi konditsionerni eng zamonaviy intererli xonalarga o'rnatish mo'ljallangan.

SR seriyali konditsionerning sovutish konturining sxemasi



Tashqi va ichki blokning tarkibini ko'ramiz:



1 – tashqi blokda kompressor; 2 – to'rtyoqlamali klapan; 3 – issiqlik almashgich kondensator va kapillyar trubka joylashgan, 4 – kompressor shovqindan himoya qatlam bilan qoplangan, 5 – kondensatorga havo uzatilishi ventilyator, 6 – qobig'ning panjaralari, 7 – chiqaruvchi panjara orqali amalga oshiriladi, 8 – sovutish konturi naychalarini birlashtirish ikki yoqlama birlashtirish klapani, 9 – uch yoqlama klapan orqali amalga oshiriladi, 10 – taglik, 11 – shudring chiqaruvchi patrubok, 12 – issiqlik almashuvchi bug'latgich, 13 – bug'latgichga havo oqimi tangentsial ventilyator, 14 – panjara, 15 – kiruvchi fil tr, 16 – yo'naltiruvchi jalyuzi, 17 – ishlov berilgan xavoni xonaga uzatuvchi, 18 – tashqi panel, 19 – yorug'lik

diotlari, 20 – xarorat ko'rsatkichi, 21 – boshqarish platasi, 22 – montaj platasi, 23 – masofaviy boshqarish pulti.

Quyida sovutish konditsionerining asosiy elementlarini ko'rib chiqamiz.

Kompressor – 3,5 kVt gacha bo'lgan konditsionerlarda SCROLL turdagi kompressorlar ishlatiladi va shovqinsiz ishlash xususiyatiga ega. 5 kVt modellarida porshenli kompressorlar ishlatiladi.

Oqim sozlagich – kapilyar naychadan iborat.

Ventilyatorlar – tashqi blokda aylanish tezligi sozlanuvchi o'qli ventilyatorlar o'rnatiladi. Ichki blokda tangentsial turdagi ventilyator o'rnatiladi. Bunday ventilyatorlar kondensatorning ichki bloki konstruksiyasi bilan uyg'unlashib xonaga chiqayotgan havoni keng oqimli va kam chegarali shovqinda saqlaydi.

Drenaj tizimi – konditsioner ishlash jarayonida bug'latgichdan o'tayotgan havodan suv bug'lari (shudring) ajraldi. Ajralgan suv bug'lari taglik orqali ko'chaga yoki kanalizatsiya tizimiga chiqariladi.

Boshqaruv tizim – mikroprotsessor asosida ajralgan bo'lib konditsionerni turli rejada ishlashi uchun murakkab boshqaruv algoritmi talab etiladi.

Konditsionerning asosiy ishlash rejimlari

Konditsionerning turli modellari quyidagi asosiy rejimlarda ishlaydi:

1. Sovutish (xona haroratini pasaytirish)
2. Isitish (xona haroratini ko'tarish)
3. Quritish (xonadagi namlikni pasaytirish)
4. Ventilyatsiya rejimi

Sovutish jarayoni

Xonadagi havo harorati berilgan parametrdan yuqori bo'lganda konditsionerni sovutish rejimi yoqiladi. Belgilangan haroratga erishilgandan so'ng tashqi blokda kompressor va ventilyator o'chiriladi.

Tashqi blokda ventilyatorning aylanishi ichki blokning issiqlik almashgichdagi haroratiga bog'liq bo'lgan holda, doimiy shudring tushishi bosimini ta'minlash maqsadida sozlanadi.

Tashqi havoning harorati pasayganda, shu bilan birga shudring tushish bosimi va ichki blokda ventilyatorning aylanishi konditsionerning o'chishigacha kamayadi.

Isitish jarayoni

Konditsiyalanuvchi xonadagi harorat pasayib ketganda konditsionerni isitish rejimi yoqiladi. Xonadagi belgilangan haroratga erishilgandan so'ng tashqi blokda ventilyator va kompressor o'chiriladi. Ichki blokda ventilyatorni aylanishini boshqarish huddi sovutish rejimidek bo'ladi.

Ventilyator rejimi

Konditsionerning tashqi blokda kompressor va ventilyatorlar o'chiriladi. Ichki blokda ventilyator distantsion boshqaruv pul ti belgilangan tezligi bo'yicha ishlaydi.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Rashidov Yu.K. «Issiqlik, gaz ta'minoti va ventilyatsiya» darslik, Toshkent. «Cho'lpon» 2010 y, 143 b.
2. Rashidov Yu.K., Saidova D.Z. «Issiqlik, gaz ta'minoti v ventilyatsiya tizimlari» o'quv qo'llanma, TAQI, 2002y. 146 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. QMQ 2.04. 05-97.* "Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash". Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 2011 Y
2. QMQ 2.01. 01-94. "Loyixalash uchun klimatik va fiziko-geologik ma'lumotlar, Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 1994.
3. SHNK 2.08. 02-09 *. "Jamoat binolar va inshootlar". Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 2011
4. QMQ 2.04. 08-96. "SHovqindan himoya". Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va qurilish qumitasi, Toshkent. 1996.

O'ZBEKITON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI
FAKUL'TETI

“MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI QURILISHI
VA MONTAJI” KAFEDRASI

**“Ventilatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari»
fanidan**

“TESTLAR TO'PLAMI”

Namangan 2020 y

Zararli moddalarni chiqayotgan joyida lokalizatsiya qilib, xonaga tarqalishni oldini olishi havo almashinuvining qaysi turiga kiradi?{

- = Maxalliy so'rib chiqarish ventilyatsiya
- ~ Oqib keluvchi ventilyatsiya
- ~ Umum almashuvchi ventilyatsiya
- ~ Oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi ventilyatsiya}

Zararli moddalarning kontsentratsiyasini pasaytirib, xizmat zonalarida havoni xaroratini, nisbiy namligini, tezligini, ruxsat etilgan qiymatlarini ta'minlashi havo almashinuvining qaysi turiga kiradi? {

- = Umum almashuvchi ventilyatsiyasidan
- ~ Oqib keluvchi ventilyatsiyasidan
- ~ Maxalliy so'rib chiqarish ventilyatsiyasidan
- ~ Oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi ventilyatsiyasidan}

Zararli moddalar ajralib chiquvchi xonalardan boshqa xonalarga havoni oqib o'tishiga to'siq bo'lishi yetarli bo'lishi uchun qanday ventilyatsiya kanallardan foydalaniladi? {

- = Oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi ventilyatsiyasi
- ~ Oqib keluvchi ventilyatsiyasi
- ~ Umum almashuvchi ventilyatsiyasi
- ~ Maxalliy so'rib chiqarish ventilyatsiyasi}

Yoz paytida oqib keluvchi toza havoni xonaning qaysi qismiga yuborgan ma'qul bo'ladi? {

- = Xonaning ishchi zonasiga
- ~ Xonaning barcha qismiga
- ~ Xonaga toza havo berish uchun oqib keluvchi toza havo bo'lmaydi
- ~ Toza havo eshik va deraza oynalari orqali doimiy kirib turadi}

Oqib keluvchi toza havoning troektoriyasi ifloslangan havo bilan almashinuviga qanday talab qo'yiladi?{

- = Oqib keluvchi toza havoning troektoriyasi havoning ifloslangan uchastkalari bilan kesishishi mumkin emas;
- ~ Oqib keluvchi toza havoning va ifloslangan havoning almashinuvi bir kanaldan amalga oshirilib bir-biriga aralashib xarakatlanadi;
- ~ Oqib keluvchi toza havoning traektoriyasi havoning ifloslangan uchastkalari bilan kesishadi;
- ~ Oqib keluvchi toza havoning traektoriyasi va ifloslangan havo kanallari bitta kanalga joylashgan bo'ladi}

Aralash ventilyatsiya tizimlari asosan qaerlarda qo'llaniladi?{

- = Sanoat ishlab chiqarish xonalarida ishlatiladi, ular maxalliy va umumiy havo almashinuvli sistemalarni o'z ichiga oladi

- ~ Turar joy binolarining xonalarida ishlatiladi, ular umumiy havo almashinuvli sistemalarni o'z ichiga oladi
- ~ Faqat jamoat binolarining xonalarida ishlatiladi, ular maxalliy xavo so'rish sistemalarni o'z ichiga oladi
- ~ Faqat turar joy binolarining xonalarida ishlatiladi, ular maxalliy xavo so'rish sistemalarni o'z ichiga oladi}

Avariya ventilyatsiya uskunalari qacrlarda qo'llaniladi? {

- = To'satdan ko'p miqdorda zararli moddalar bug'lari va gazlar ajrab chiqish mumkin bo'lgan xonalarda ishlatiladi.
- ~ Avariya ventilyatsiya uskunalari faqat turar joy binolarining xonalarida ishlatiladi
- ~ Avariya ventilyatsiya tizimlari sport inshootlarining ichki xonalariga o'rnatiladi
- ~ Avariya ventilyatsiya uskunalari jamoat va sanoat binolarining ofislariga o'rnatiladi}

Tutunga qarshi ventilyatsiya qo'llanilgan joylarda yong'inning boshlang'ich bosqichida qanday ishlar amalga oshiriladi{

- = Yong'inni boshlang'ich bosqichida odamlarni xonalardan evakuatsiya qilish ishlari amalga oshiriladi.
- ~ Ventilyatsiya tizimlari ishga tushiriladi va xonaga toza havo uzatiladi.
- ~ Yong'inning boshlang'ich bosqichida, ventilyator uskunalari ish faoliyatiga o'tib tutunni chiqarib tashlash ishlari amalga oshiriladi.
- ~ Yong'inning boshlang'ich bosqichida xonaga to'plangan tutunni chiqarib tashlash orqali insonlar ish faoliyatini yaxshilash ishlari amalga oshiriladi.}

Xonalarda issiqlik yetishmagan hollarda ventilyatsiya tizimlari isitish vazifasini bajarganda oqib keluvchi issiq havo oqimi xonaning qacriga uzatiladi?{

- = Bunday paytda issiq havoni ishchi zonasiga yuborilishi lozim.
- ~ Bunday paytda issiq havoni butun hona bo'ylab yuborilishi lozim.
- ~ Ventilyatsiya tizimlari orqali havo isitilmaydi.
- ~ Isitilgan havo oqimi ventilyatsiya kanallari orqali uzatilmaydi.}

Ventilyatsiya tizimlarida havo tashuvchilar deb qanday qurilmalarga aytiladi{

- = Kanallarda havo so'rib oluvchi va havo oqib keluvchi kanallarga aytiladi
- ~ Xavoni filtrlash qurilmalariga aytiladi
- ~ Xavoni isitish qurilmalariga aytiladi
- ~ SHovqin so'ndiruvchi qurilmalarga aytiladi}

Ishchi zonadan xavoni tezroq olib chiqib ketish uchun qanday ventilyatsiya tizimlari qo'llaniladi{

- = Maxalliy so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari
- ~ Kombinatsiyalashgan ventilyatsiya tizimlari

- ~ Avariya ventilyatsiya tizimlari
- ~ Umum almashinuvchi ventilyatsiya tizimlari}

Ventilyatsiya tizimlarida ventilyatorlarni tanlash qaysi parametrga qarab tanlanadi?{

- = Xavoning xisobiy sarfi va xavo bosimining miqdoriga qarab
- ~ Xavoning zararlanish miqdoriga qarab
- ~ Binoning ventilyatsiyalash turiga qarab
- ~ Xonadagi zararlangan xavoning namlik va issiqlik miqdoriga qarab}

Umumalmashinuvchi ventilyatsiya tizimlarini qanday loyihalaniladi?{

- = So'ruvchi kanallar va ta'minot kanallari soni teng qilib loyihalanadi
- ~ Zarali havoni so'rib olish uchun ventilyatordan foydalaniladi va ishchi zonaning o'ziga maxalliy so'rib oluvchi kanallar o'rnatiladi.
- ~ Xonalardagi havoni olib chiqib ketish uchun vaqti-vaqti bilan ishlovchi ventilyatsiya kanallari loyihalanadi
- ~ Honalarda zararlangan havoni ishchi xududdan tezroq olib chiqib ketish so'rma zont o'rnatiladi}

Ventilyatsiya tizimlari havo almashinuviga ko'ra nechta turga bo'linadi?{

- = 4 turga
- ~ 2 turga
- ~ 3 turga
- ~ 5 turga}

Sanoat binolarida havoni so'rib oluvchi kanallarda qanday ventilyatorlar qo'llaniladi?{

- = Markazdan qochma va o'qli ventilyatorlar
- ~ O'qli ventilyatorlar
- ~ Markazdan qochma ventilyatorlar
- ~ Ventilyatorlar o'rnatilmaydi, chunki binoda ta'biy ventilyatsiya tizimlaridan foydalaniladi}

Ventilyatsiya tizimlarida kombinatsiyalashgan havo almashinuvidan nima uchun foydalaniladi?{

- = Umumalmashinuvli va maxalliy tizimlar orqali to'liq havo almashinuvini ta'minlab berolmaganligi uchun
- ~ Xonalarda toza havo beruvchi kanallar yo'q bo'lganligi uchun
- ~ So'ruvchi kanallar va oqim (ta'minot) kanallaridan havoni kirish va chiqishini to'g'ri taqsimlanishi uchun
- ~ Maxalliy so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlaridan foydalanilayotganligi uchun}

Maxalliy so'rish qurilmalari bo'lgan so'rish zonti vazifasiga ko'ra nima ish bajaradi?{

= So'rish zontlari yuqoriga yo'nalgan zararli moddalarni tutib qolishga mo'ljallangan qurilma hisoblanadi.

~ Xonalarni sovutuvchi qurilma hisoblanadi.

~ Xonalardagi issiqlik miqdorlarini me'yorlovchi qurilma hisoblanadi

~ Ventilyatsiya tizimlarini ish xolatiga keltiruvchi qurilma hisoblanadi}

Ventilyatsiya tizimlarida ventilyatorlarning muhim vazifasi nima hisoblanadi?{

= Ventilyatorlar kanallardagi havo oqimlarini to'g'ri yo'naltirib berish uchun ishlatiluvchi qurilma hisoblanadi

~ Faqat havo tashuvchilarsiz havo aylanishini ta'minlaydigan qurilma hisoblanadi

~ Issiqlik miqdorini kamaytirish uchun sovuq havo haydab berish vazifasini bajaruvchi qurilma hisoblanadi

~ Ventilyatsiya tizimlarida ventilyator agregati havoni isitish vazifasini beruvchi kaloriferni ishga tushirib beradi}

Xonalarda umum havo almashinuvi tashkil etishga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?{

= Maxalliy, umumalmashinuvli, aralash, avariya yoki tutunga qarshi ventilyatsiya

~ Kanalli va kanalsiz, maxalliy

~ Lokal kanalli tizim, kanalli va kanalsiz

~ Mexanik va tabiiy, Kanalli va kanalsiz}

Xonalarning havosini almashtirib turish hamda bu ishni amalga oshiradigan qurilmalar majmui umumiy nom bilan nima deyiladi.{

= Ventilyatsiya

~ Ventilyatorlar jamlanmasi

~ Havoni almashtiruvchi kanallar to'plami

~ Havo taqsimlagichlar}

Ventilyatsiya tizimlarida ishlatiladigan jixozlari qaysi qatorda to'liq va to'g'ri keltirib o'tilgan.{

= Havoni isitish qurilmalari, changtutkichlar, fil'trlar, havo pardalari, havo taqsimlagichlar va ventilyatorlar.

~ CHangtutkichlar, fil'trlar, havo pardalari, havo taqsimlagichlar va ventilyatorlar.

~ Havoni isitish qurilmalari, havo pardalari, havo taqsimlagichlar va ventilyatorlar.

~ Havoni isitish qurilmalari, changtutkichlar, fil'trlar, va ventilyatorlar}

Sanoat binolarining ventilyatsiya tizimlarida chang tutgichlar qacrlarga o'rnatiladi?{

= So'ruvchi kanallardan oldin o'rnatilib honadan chiqib kelayotgan havoning chang miqdorini ushlab qoladi.

~ Oqim kanallaridan oldin o'rnatilib honaga kirib kelayotgan havoning chang miqdorini ushlab qoladi.

~ So'ruvchi kanallardan oldin o'rnatilib honaga kirib kelayotgan havoning chang miqdorini ushlab qoladi.

~ Oqim kanallaridan oldin o'rnatilib honadan chiqib kelayotgan havoning chang miqdorini ushlab qoladi }

Havo fil'trlarining asosiy vazifasi nimalardan iborat?{

= Havo fil'trlari xonaga kirib kelayotgan havoni fil'trlash vazifasini bajaradi

~ Havo fil'trlari atmosfera havosiga chiqariluvchi havo oqimini fil'trlash vazifasida ishlatiladi

~ Havo fil'trlari ventilyatsiya tizimlarida qo'llanilmaydi

~ Havo fil'trlari ventilyatsiya tizimlarida faqat shaxtalarda ishlatiladi}

I-sinfga mansub havo fil'trlarini tozalash samaradorligi necha % ni tashkil qiladi.{

= Har qanday o'lchamdagi chang zarrachalarini fil'trlaydi. (atmosfera havosini tozalash samaradorligi kamida 99%)

~ O'lchamlari 1 mkm dan katta zarrachalarini fil'trlaydi. (effektivligi 85%)

~ O'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 60%)

~ O'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 99%)}

II-sinfga mansub havo fil'trlarini tozalash samaradorligi necha % ni tashkil qiladi.{

= O'lchamlari 1 mkm dan katta zarrachalarini fil'trlaydi. (effektivligi 85%)

~ Har qanday o'lchamdagi chang zarrachalarini fil'trlaydi. (atmosfera havosini tozalash samaradorligi kamida 99%)

~ O'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 85%)

~ O'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 60%)}

III-sinfga mansub havo fil'trlarini tozalash samaradorligi necha % ni tashkil qiladi.{

= O'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 60%)

~ O'lchamlari 1 mkm dan katta zarrachalarini fil'trlaydi. (effektivligi 85%)

~ O'lchamdagi chang zarrachalarini fil'trlaydi. (atmosfera havosini tozalash samaradorligi kamida 99%)

~ Har qanday o'lchamlari 10 mkm dan 50 mkm gacha bo'lgan zarrachalarni fil'trlaydi. (samaradorligi 99%)}

Kattaligiga qarab past bosimli ventilyatorlar qanday bosim hosil qiladi.{

= 100 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi

~ 500 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi

~ 100 dan 300 mm suv ust.gacha oraliqda bosim xosil qiladi

~ 100 dan 500 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi}

Kattaligiga qarab yuqori bosimli ventilyatorlar qanday bosim hosil qiladi.{

= 300 dan 1500 mm suv ust.gacha oraliqda bosim xosil qiladi

~ 500 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi

~ 100 dan 500 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi

~ 100 mm suv ust.gacha bosim xosil qiladi}

Yuqori bosimli havo oqimini tortib olish uchun qanday ventilyatorlar qo'llaniladi?{

= Markazdan qochma ventilyatorlar

~ O'qli ventilyatorlar

~ Oddiy ventilyatorlar

~ Markazdan qochma va o'qli ventilyatorlar}

Kaloriferlar qanday vazifani bajaradi va qaerlarda ishlatiladi?{

= SHamollatish tizimlarida sovuq mavsum uchun xonaga tashqaridan kirayotgan havoni isitish uchun mo'ljallangan qurilma hisoblanadi

~ Kaloriferlar xonalarning havosini isitish va sovutish uchun qo'llaniladi va xona devorlariga o'rnatiladi

~ Kaloriferlar xonalarda havo harakatini ta'minlab beruvchi qurilma va xonalarda shift ostiga o'rnatiladi

~ Yoz mavsumida sovutish uchun ishlatiladigan qurilma va binoning ventilyatsiya tizimlarining so'ruvchi kanallariga o'rnatiladi}

Qovurg'ali kaloriferlar qanday turlarga bo'linadi?{

= Spiralli va plastinkali

~ Suvli, bug'li, olovli va elektrli

~ Suvli va bug'li, olovli

~ Suvli va bug'li, spiralli, plastinkali}

Honaga berilayotgan katta miqdordagi havoni isitish uchun kaloriferlar qanday ko'rinishda o'rnatilish talab etiladi?{

= Kaloriferlarni parallel o'rnatish orqali ko'p miqdordagi havoni isitish mumkin bo'ladi

~ Kaloriferlarni ketma-ket o'rnatilish orqali ko'p miqdordagi havoni isitish mumkin bo'ladi

~ Kalorifer havoni isitish vazifasini bajargani uchun har qanday havo oqimini kirishda yetarli miqdorda isitib bera oladi.

~ Umumqurilishda suvli va bug'li kaloriferlardan foydalansa isitishga bo'lgan talab yetarli bajariladi}

Kaloriferlarni issiqlik berish quvvatini aniqlashda nimalarni xisobga olib loyihalash talab etiladi?{

= Tizimning kirish - chiqish joyidagi zarur havo harorati va xonalardagi hisobiy havo sarfini aniqlash orqali loyihalanadi

~ SHamollatish tizimlaridagi havo harakatini va xonadagi odamlar sonini hisobga olib loyihalanadi

~ Kanallarning ko'ndalang kesimlarini hisobga olib loyihalanadi

~ Xonadagi ishchilar soni va xona xajmini hisobga olib loyihalanadi}

Kaloriferlar ishlatilishiga ko'ra necha turga bo'linadi?{

- = 4 turga
- ~ 2 turga
- ~ 3 turga
- ~ 5 turga}

Kaloriferlarda havo qizdirishga sarflangan issiqlik miqdori qanday aniqlanadi?{

- = $Q = 0,278 \cdot G \cdot s \cdot (t_k - t_0)$, V_t .
- ~ $Q = 0,278 \cdot L \cdot (t_k - t_0)$, V_t .
- ~ $Q = 0,368 \cdot G \cdot n \cdot (t_k - t_0)$, V_t .
- ~ $Q = 0,278 \cdot G \cdot s / (t_k - t_0)$, V_t }

Kaloriferlar tanlanganda uning isitish yuzasi bo'yicha bo'lgan zapas necha % ni tashkil qiladi.{

- = 15-20%
- ~ 17-25%
- ~ 10-15%
- ~ 25-30%}

Kaloriferlar tanlanganda uning havo oqimiga qarshiligi bo'yicha bo'lgan zapas necha % ni tashkil qiladi.{

- = 10%
- ~ 17%
- ~ 15%
- ~ 25%}

Kaloriferning nima va uning asosiy vazifasi nimadan iborat?{

- = Kalorifer asosiy vazifasi isitish uskunasi hisoblanib oqim kanalidagi havoni isitib beradi
- ~ Kalorifer honadagi havoni so'rib oluvchi uskuna hisoblanib zararlangan havo oqimini tezroq chiqib ketishini ta'minlaydi
- ~ Kalorifer havoni isitish uskunasi hisoblanmaydi va kanallarda havoni isitib berolmaydi
- ~ Kalorifer havoni so'rib oluvchi uskuna hisoblani oqim kanali orqali xonaga toza havoni yetkazib beradi}

Kaloriferning issiqlik uzatish koeffitsientining birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan{

- = $V_t / (m^2 \cdot K)$
- ~ $V_t / (m \cdot K)$
- ~ $V_t / (m^3 \cdot K)$
- ~ $V_t / (m^4 \cdot K)$ }

CHangtutgichlar kameralarida ushlab qolinayotgan chang zarrachalarining zichligi qanday birlikda bo'ladi?{

- = chang zarrchasini zichligi, kg/ m^3
- ~ chang zarrchasini zichligi, n/ m^2
- ~ chang zarrchasini zichligi, l/ m^3
- ~ chang zarrchasini zichligi, kg/ m^2 }

Labirint kamerali chagtutgichlar qanday chagtutgichlar turiga kiradi?{

- = Gravitatsion chagtutkich turiga.
- ~ Inertsion chagtutgich turiga.
- ~ Kontaktli chagtutkichlar turiga.
- ~ Elektrli chagtutkichlar turiga.}

TSiklon va rotoklon tipidagi chang tutgichlar qaysi chagtutkichlar turiga kiradi?{

- = Inertsion chagtutkichlar.
- ~ Gravitatsion chagtutkichlar.
- ~ Kontaktli chagtutkichlar.
- ~ Elektrli chagtutkichlar.}

CHangtutkichlarning turlari to'g'ri ko'rsatilgan qatorni belgilang?{

- = Gravitatsion, inertsion, kontaktli va elektrli.
- ~ Gravitatsion, skrubberli va elektrli.
- ~ TSiklonli, skrubberli va kontaktli.
- ~ Gravitatsion, inertsion, kontaktli.}

Xavo fil'rlari nechta sinfga bo'lib o'rganiladi?{

- = III sinfga bo'lib o'rganiladi
- ~ II sinfga bo'lib o'rganiladi
- ~ I sinfga bo'lib o'rganiladi
- ~ IV sinfga bo'lib o'rganiladi}

TSiklonlarda changdan tozalash qanday jarayonda amalga oshiriladi?{

- = Havo tarkibidagi chang zarrachalari inertsion separatsiya natijasida tutib qolinadi
- ~ Havo tarkibidagi chang zarrachalari og'irlik kuchi ta'siri ostida tutib qolinadi.
- ~ Havo tarkibidagi chang zarrachalarini kontaktli ko'rinishda ushlab qolinadi.
- ~ Havo tarkibidagi chang zarrachalarini elektr toki yordamida ushlab qolinadi}

TSiklonli chagtutkichlarning ayrimlari nega isitiladigan xonalarga o'rnatilishi talab etiladi?{

- = TSiklonlar inertsion chagtutkichlar guruxiga mansub. Inertsion chagtutkichlar namlik hisobiga ham chang tutish usulidan foydalanadi.
- ~ Kontaktli chagtutkichlarda changni ushlab qoluvchi materiallar ishdan chiqmasligini oldini olish uchun.

- ~ CHangtutkichlarning yaxshi ishlashi va chang tozalash quvvati yuqori bo'lishligi uchun.
- ~ CHang issiqlik ta'sirida qiziydi va og'irlik hisobiga cho'kishini yuzaga keltirish uchun. }

Skrubberlarning tozalash darajasi necha foizni tashkil qiladi? {

- = 86 % dan 99 % gacha bo'ladi.
- ~ 80 % dan 89 % gacha bo'ladi.
- ~ 95 % dan 99 % gacha bo'ladi.
- ~ 80 % dan 90 % gacha bo'ladi. }

Ventilyator ko'rishidagi changtutkichlarning nomi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan? {

- = Rotatsion (Rotoklon) tipidagi changtutkichlar.
- ~ Gravitatsion changtutkichlar.
- ~ Kontaktli changtutkichlar.
- ~ Venturi soplosi ko'rinishidagi changtutkichlar. }

Ventilyatsiya tizimlarida havo fil'trlarining vazifasi nima va tizimlarning qaeriga o'rnatiladi? {

- = Fil'trlar xonaga kirib kelayotgan changlarni ushlab qolish uchun ta'minot kanallariga o'rnatiladi.
- ~ Fil'trlar xonadagi havoni changlarni tozalash uchun xona ichiga va so'ruvchi kanallarga o'rnatiladi.
- ~ Fil'trlar xonadan tashqariga chiqib ketayotgan changlarni ushlab qolish uchun deflektorga o'rnatiladi.
- ~ Fil'trlar ventilyatsiya tizimlarida ishlatilmaydi }

Ventilyatsiya tizimlarida sinov ishlari nima uchun bajariladi? {

- = Tizimga o'rnatilgan uskunalarni xaqiqiy ishlash rejimini aniqlab berishi uchun
- ~ Ventilyatsiya tizimlarida uskunalar sinov ishlari olib borilmaydi
- ~ Xonaga kirayotgan zararlangan havo oqimini miqdorini bilish uchun
- ~ Kanallardagi havo bosimlarini miqdorlarini aniqlab turish uchun }

Ventilyatsiya tizimlarida sozlash ishlarini olib borish qanday amalga oshiriladi? {

- = Honadagi havo ko'rsatgichlarini barqaror bo'lishini ta'minlash va uskunalarni talab etilayotgan samaradorligini ta'minlash uchun
- ~ Sozlash ishlarida havoning namlik miqdori rejimi aniqlanish uchun
- ~ Sozlash ishlari xonadagi havoning miqdorini oshirish va tezlashtirib berish uchun
- ~ Sozlash jarayonida havoning dinamik bosimi aniqlanadi }

Ventilyatsiya tizimlarini sozlash jarayonida uskunalar ishi nimaning tasniflariga muvofiq ravishda sozlanadi. {

- = Loyihadagi (pasportidagi) tasniflarga muvofiq
- ~ Ishlash rejimi buzilishi bo'yicha berilgan tavsiflarga muvofiq
- ~ Ishchilarning maxorati bo'yicha tasniflarga muvofiq
- ~ Ventilyatsiya uskunalarning ishlash jarayonining faoliyatiga muvofiq}

Harakatlanayotgan havo xajmining me'yori loyixa ko'rsatgichlari bo'yicha qanday chetga chiqishlarga ruxsat etiladi, %xisobida{

= ± 10

~ ± 7

~ ± 2

~ ± 5 }

Ventilyatsion panjaralardagi havo xarakati tezligining me'yori loyixa ko'rsatgichlari bo'yicha qanday chetga chiqishlarga ruxsat etiladi, %xisobida{

= ± 10

~ ± 7

~ ± 2

~ ± 5 }

Ventilyatsiya tizimlarida xonaga berilayotgan havo haroratining me'yori loyixa ko'rsatgichlari bo'yicha qanday chetga chiqishlarga ruxsat etiladi, %xisobida{

= ± 2

~ ± 7

~ ± 5

~ ± 10 }

Ventilyatsiya tizimlarida havoning namlik me'yori loyixa ko'rsatgichlari bo'yicha qanday chetga chiqishlarga ruxsat etiladi, %xisobida{

= ± 5

~ ± 7

~ ± 2

~ ± 10 }

Nam havo deb qanday havo tarkibiga aytiladi?{

= Tarkibida suv bug'lari va quruq havo aralashmalaridan tashkil topgan aralashmaga aytiladi

~ Tarkibida faqat N_2O bo'lgan havo aralashmasiga aytiladi

~ Tarkibida faqat suv bug'lari bo'lgan havoga aytiladi

~ Namlik miqdori yuqori bo'lgan havo tarkibiga aytiladi}

Partsial bosim deb qanday bosimga aytiladi{

= Xavo aralashmasi tarkibidagi har bir aralashmaning o'zining xususiy bosimlari miqdoriga aytiladi

- ~ Aralashma tarkibidagi elementlarning bosimlari yig'indisi
- ~ Havoning umumiy mutloq katta bosimi partsial bosim deyiladi
- ~ Partsial bosim suv bug'i bosimiga teng bosim}

Nam xavoning asosiy parametrlariga qaysi javobda to'g'ri keltirilgan? {

- = Zichlik, namlik saqlami, entalpiya, bosim, absolyut namlik, nisbiy namlik
- ~ Temperatura, suvning og'irlik massasi, hajmi
- ~ Absolyut namlik, suv bug'lari partsial bosimi, entalpiyasi, issiqlik sig'imi
- ~ Xavo xajmi, partsial bosim, entalpiya, temperatura}

Havoning tarkibiy namligi deb qanday havoga aytiladi?{

- = Nam havoda uning 1 kg. quruq kismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va ***d*** xarfi bilan belgilanadi:
- ~ Havoning quruq kismiga to'g'ri keladigan massa miqdoriga aytiladi va ***P*** xarfi bilan belgilanadi:
- ~ Havoning suv bug'lari miqdoriga to'g'ri keladigan massa miqdoriga aytiladi va ***I*** xarfi bilan belgilanadi:
- ~ Nam havoda uning 1 kg. quruq havo va suv bug'larining partsial bosimlar miqdorlari yig'indisiga teng va ***d*** xarfi bilan belgilanadi:}

Havoning namlik sig'imi nima?{

- = To'la to'yinmagan nam havoda uning 1 kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va ***d_T*** xarfi bilan belgilanadi
- ~ To'la to'yingan nam havoda uning 1 kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va ***I_T*** xarfi bilan belgilanadi
- ~ Nam havo va uning 1 kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining partsial bosimining ulushining massa miqdoriga aytiladi va ***P_T*** xarfi bilan belgilanadi
- ~ Havo aralashmalarining partsial bosimlarining yig'indisini suv bug'ining partsial bosimiga bo'lgan ulushiga teng bo'lgan miqdoriga aytiladi va ***d_T*** xarfi bilan belgilanadi}

Havoning nisbiy namligi nima?{

- = Bir hil xaroratda nam havodagi suv bug'larining haqiqiy partsial bosimini to'la to'yingan suv bug'larining partsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi
- ~ Bir hil xaroratda nam havodagi to'la to'yingan suv bug'larining partsial bosimini suv bug'larining haqiqiy partsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi
- ~ Suv bug'larining haqiqiy partsial bosimining umumiy yig'indisining miqdoriga aytiladi
- ~ Suv bug'larining haqiqiy partsial bosimlarining umumiy yig'indisi miqdorini zichlikka bo'lgan nisbatiga aytiladi}

Xavoning absolyut namlik tushunchasiga to'g'ri berilgan ta'rifni ko'rsating? {

= Nam havoning hajm birligiga to'g'ri kelgan suv bug'larining miqdori absolyut namlik deb ataladi

~ Nam havoning massa birligiga to'g'ri kelgan suv bug'larining miqdori absolyut namlik deb ataladi

~ Nam havoning hajm birligiga to'g'ri kelgan quruq havo miqdori absolyut namlik deb ataladi

~ Nam havoning hajm birligiga to'g'ri kelgan suv bug'lari va quruq havoning aralashmalari umumiy miqdorining nisbatiga absolyut namlik deb ataladi}

Nisbiy namlik miqdorini aniqlashda qanday pribordan foydalanish mumkin?{

= Psixrometrlardan

~ Barometrlardan

~ Termometrlardan

~ Namlik miqdorini pribor orqali aniqlab bo'lmaydi}

Tarkibiy namlik (nam saqlash) miqdoriga to'g'ri ta'rif berilgan javobni aniqlang.{

= 1 kg absolyut quruq havoga to'g'ri kelgan suv bug'larining miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi

~ 1 kg absolyut suv bug'larining miqdori to'g'ri kelgan havoning nam saqlashi deb yuritiladi

~ 1 kg suv bug'ining miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi

~ 1 kg absolyut quruq havoning partsial bosimlar miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi}

Nam havo deb qanday gazlar aralashmasiga aytiladi?{

= Quruq havo bilan suv bug'larining aralashmasiga nam havo deb ataladi

~ Havo tarkibida suv bug'larining hosil bo'lishiga nam havo deb ataladi

~ Havo tarkibida quruq havoning partsial bosimi nam havo deb ataladi

~ Havo tarkibida suv bug'larining partsial bosimiga nam havo deb ataladi}

Nam havo tarkibidagi partsial bosim nimani ifodalaydi?{

= Havo tarkibida har bir aralashmaning xususiy bosimi

~ Nam havoning umumiy bosimi

~ Nam havo tarkibidagi quruq havoning umumiy bosimi

~ Havo tarkibidagi suv bug'ining mutloq bosimi}

Nam havoning nam saqlami deb nimaga aytiladi? {

= Nam havo tarkibidagi bug' massasining quruq havo massasiga nisbatiga aytiladi

~ Nam havo tarkibidagi quruq havo massasining ulushiga aytiladi

~ Nam havo tarkibidagi bug' massasining ulushiga aytiladi

~ Nam havo tarkibidagi quruq havo massasining bug' massasiga nisbatiga aytiladi}

Mutloq namlik tushunchasi qaysi javobda to'g'ri keltirilgan{

= Ma'lum bir harakatdagi 1 m^3 nam havodagi suv bug'ining massasiga teng kattalikdir. (kg/m^3 , g/m^3)

~ Ma'lum bir harakatdagi quruq havoning massasiga teng kattalikdir. (kg/m^3 , g/m^3)

~ Ma'lum bir harakatdagi havoning suv bug'i va quruq havo massasiga teng kattalikdir. (kg/m^3 , g/m^3)

~ Ma'lum bir harakatdagi 1 m^3 nam havodagi quruq havoning massasiga teng kattalikdir. (kg/m^3 , g/m^3).}

I-d-diagrammasida ko'rsatilgan I kattalik havoning qaysi xolatini ifodalaydi?

{

= Nam havoning ental'piyasining miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning tarkibiy namlik saqlami miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning mutloq bosimining miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning termodinamik haroratini miqdorini ifodalaydi.}

I-d diagrammasi fanga qachon va kim tomonidan taklif qilingan{

= 1918 yil rus olimi Leonid Konstantinovich Ramzin tomonidan ishlab chiqilgan. 1923 yilda nemis muhandisi Mol'e tomonidan ham huddi shunday yondashuv ko'rib chiqilgan.

~ 1958 yil nemis olimi Mol'e tomonidan ishlab chiqilgan.

~ 1928 yil rus olimi Leonid Konstantinovich Ramzin tomonidan ishlab chiqilgan.

~ 1958 yil rus olimi Leonid Konstantinovich Ramzin tomonidan ishlab chiqilgan.}

I-d-diagrammasida ko'rsatilgan d kattalik havoning qaysi xolatini ifodalaydi?

{

= Nam havoning tarkibiy namlik saqlami miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning ental'piyasining miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning mutloq bosimining miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning termodinamik haroratini miqdorini ifodalaydi.}

I-d-diagrammasida havoning qaysi asosiy parametrlari aniqlanadi? {

= I-d-diagrammasida havoning ushbu I, d, t, ϕ , P parametrlari aniqlanadi.

~ I-d-diagrammasida havoning ushbu I, d, ϕ parametrlari aniqlanadi.

~ I-d-diagrammasida havoning ushbu I, t_{sh} , t_n parametrlari aniqlanadi.

~ I-d-diagrammasida havoning ushbu t_{sh} , ϕ , t_n parametrlari aniqlanadi.}

I-d-diagrammasida ko'rsatilgan ϕ kattalik havoning qaysi xolatini ifodalaydi?

{

= Nam havoning nisbiy namlik miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning tarkibiy namlik saqlami miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning mutloq bosimi miqdorini ifodalaydi.

~ Nam havoning ental'piyasi miqdorini ifodalaydi.}

I-d-diagrammasida ko'rsatilgan P kattalik havoning qaysi xolatini ifodalaydi?

{

- = Nam havoning suv bug'larining partsial bosimi miqdorini ifodalaydi.
- ~ Nam havoning tarkibiy namlik saqlami miqdorini ifodalaydi.
- ~ Nam havoning mutloq bosimi miqdorini ifodalaydi.
- ~ Nam havoning nisbiy namlik miqdorini ifodalaydi.}

Nam havoning nam saqlami qanday aniqlanadi?{

- = Nam havo tarkibidagi bug' massasining quruq havo massasiga nisbatiga aytiladi.
- ~ Nam havo tarkibidagi quruq havo massasi miqdoriga nam saqlami deyiladi
- ~ Nam havo tarkibidagi quruq havo massasining bug' massasiga nisbatiga aytiladi.
- ~ Nam havo tarkibidagi bug' massasi miqdoriga nam saqlami deyiladi.}

SHudring nuqtasi deganda nimani tushunasiz? {

- = O'zgarmas tarkibiy namlik miqdorida, havoning to'la to'yingan xolatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi.
- ~ Harorat o'zgarmas bo'lgandagi tarkibiy namlik miqdoriga aytiladi.
- ~ Bosim o'zgarmas bo'lganda, havoning to'la to'yingan xolatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi.
- ~ Ental'piya o'zgarmas bo'lganda, havoning to'la to'yingan xolatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi.}

Havoning asosiy parametrlaridan tashqari konditsiyalash jarayonlarida I-d diagrammasi orqali qanday kattaliklarni aniqlash mumkin.{

- = SHudring nuqtasi va nam termometr haroratini
- ~ Suv bug'ining partsial bosimi va havo zichligini.
- ~ Ental'piya, tarkibiy namlik va nisbiy namlik.
- ~ Suv bug'larining partsial bosimi va nam havoning nam saqlamini.}

Nam havoning nam saqlamining belgilanishi va birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?{

- = Tarkibiy namlikning belgilanishi d ; birligi kg/kg yoki g/kg da bo'ladi
- ~ Tarkibiy namlikning belgilanishi I ; birligi kJ/kg yoki J/kg da bo'ladi
- ~ Tarkibiy namlikning belgilanishi P ; birligi Pa yoki mm.sim.ust. da bo'ladi
- ~ Tarkibiy namlikning belgilanishi t ; birligi $^{\circ}\text{S}$ yoki K da bo'ladi}

Quruq havo va suv bug'ining zichliklari yig'indisi nimaga teng bo'ladi?{

- = Nam havoning umumiy zichligiga teng
- ~ Nam havo ental'piyasiga teng
- ~ Nam havoning nam saqlamlari yig'indisiga teng
- ~ Nam havoning tarkibidagi gazlarning partsial bosimlariga teng }

Nam havoning zichligi qanday birlik bilan ifodalanadi?{

- = kg/m^3
- ~ kg/m^2
- ~ kg/m
- ~ N/m^2 }

Nam havoning ental'piyasi qanday birlik bilan ifodalanadi?{

= kJ/kg

~ N/kg

~ N/m²

~ Mm.sim.ust}

Suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligining miqdori nimaga teng va qanday belgilanish bilan belgilanadi?{

= Suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligi 2500 kJ/kg ga teng. Belgilanishi r-harfi bilan belgilanadi

~ Suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligi 500 kJ/kg ga teng. Belgilanishi ζ-harfi bilan belgilanadi

~ Suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligi 50 kJ/kg ga teng. Belgilanishi P-harfi bilan belgilanadi

~ Suv bug'ining bug'lanishdagi yashirin issiqligi 600 kJ/kg ga teng. Belgilanishi f-harfi bilan belgilanadi}

Nam havoning issiqlik sig'imining belgilanishi va miqdor qiymati nechaga teng?{

= Nam havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $S_{s,b}$ qiymati 1,8 ga teng

~ Nam havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $\int_{s,b}$ qiymati 1,008 ga teng

~ Nam havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $S_{s,b}$ qiymati 1,008 ga teng

~ Nam havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $\zeta_{s,b}$ qiymati 0,8 ga teng}

Quruq havoning issiqlik sig'imining belgilanishi va miqdor qiymati nechaga teng?{

= Quruq havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $S_{q,x}$ qiymati 1,005 ga teng

~ Quruq havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $\int_{q,x}$ qiymati 1,008 ga teng

~ Quruq havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $S_{q,x}$ qiymati 1,8 ga teng

~ Quruq havoning issiqlik sig'imining belgilanishi $\zeta_{q,x}$ qiymati 2500 ga teng}

I-d diagrammasida abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak necha gradusga bo'ladi?{

= I-d diagrammasida abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 135° ga teng

~ I-d diagrammasida abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 45° ga teng

~ I-d diagrammasida abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 115° ga teng

~ I-d diagrammasida abstsissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak 90° ga teng}

Ventilyatsiya tizimlarini hisoblashda I-d diagrammasi nima uchun quriladi?{

= Ventilyatsiya tizimlarida I-d diagrammasi konkret atmosfera bosimlarini aniqlash uchun quriladi

~ Ventilyatsiya tizimlarida I-d diagrammasi havo harakat tezligini aniqlash uchun quriladi

- ~ Ventilyatsiya tizimlarida I-d diagrammasi namlik miqdorini aniqlash uchun quriladi
- ~ Ventilyatsiya tizimlarida I-d diagrammasi issiqlik miqdorini aniqlash uchun quriladi }

I-d diagrammasida quyidagi I, d, t, ϕ , P havo parametrlarini aniqlash uchun ulardan nechitasi bizga oldindan ma'lum bo'lishi kerak bo'ladi?{

- = I, d, t, ϕ , P havo parametrlarining ixtiyoriy 2 ta si ma'lum bo'lishi kerak
- ~ I, d, t, ϕ , P havo parametrlarining ixtiyoriy 3 ta si ma'lum bo'lishi kerak
- ~ I, d, t, ϕ , P havo parametrlarining ixtiyoriy 1 ta si ma'lum bo'lishi kerak
- ~ I, d, t, ϕ , P havo parametrlarining barchasi noma'lum bo'lsa ham aniqlash mumkin bo'ladi }

Havoni konditsiyalash qanday jarayon hisoblanadi?{

- = Havoni konditsiyalash bu bir nom bilan mo'tadillashtirish jarayoni hisoblanadi
- ~ Havoni konditsiyalash bu faqat hona havo haroratini oshirishga nisbatan aytiladi
- ~ Havoni konditsiyalash faqat honani shamollatish jarayoni hisoblanadi
- ~ Havoni konditsiyalash bu quritish jarayoni hisoblanadi }

Havoni konditsiyalash jarayonlari qanday zamonaviy jixozlar orqali amalga oshiriladi?{

- = Havoni konditsiyalash konditsionerlar orqali amalga oshiriladi
- ~ Eshik va derazalarni ochish orqali amalga oshiriladi
- ~ Xonalalarning eshik va derazalariga ventilyatorlar o'rnatish orqali amalga oshiriladi
- ~ Havoni konditsiyalash ventilyatsiya kanallari orqali amalga oshiriladi }

Konditsionerlar o'rnatilishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?{

- = Avtonom va noavtonom
- ~ Maxalliy va markaziy
- ~ Maxalliy, markaziy va maxalliy-markaziy
- ~ Split tizimli va mul'ti split tizimli }

Konditsionerlar joylashishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?{

- = Maxalliy va markaziy va maxalliy-markaziy
- ~ Maxalliy, markaziy va avtonom
- ~ Avtonom va noavtonom
- ~ Split tizimli va mul'ti split tizimli }

Havoni konditsiyalash havoning ichki iqlim sharoitlarida qanday o'zgarishlar qiladi?{

- = Ichki havo parametrlarida isitish, namlatish, quritish va sovutish jarayonlari sodir bo'ladi
- ~ Ichki havo parametrlarida faqat sovutish holatini yuzaga keltiradi
- ~ Ichki havo parametrlarini isitish va sovutish holatlarini yuzaga keltiradi

~ Ichki havo parametrlarini faqat namlatish sovutish holatlarini yuzaga keltiradi }

Zamonaviy split tizimli konditsionerlarning ichki bloklariga qanday qurilmalar kiradi?{

= Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari, buyuruvchi impul'sni sezuvchi datchiklar, buyuruvchi pul't qurilmasi

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari, kompressor, ventilyatorlar va kondensatorlar

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, kompressor, ventilyatorlar va kondensatorlar

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari va kondensatorlar}

Zamonaviy split tizimli konditsionerlarning tashqi bloklariga qanday qurilmalar kiradi?{

= Kompessor, ventilyatorlar va kondensatorlar

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari, buyuruvchi impul'sni sezuvchi datchiklar, buyuruvchi pul't qurilmasi

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari, kompressor, ventilyatorlar va kondensatorlar

~ Xavoga ishlov berish kamerasi, havo fil'trlari va kondensatorlar}

Markaziy konditsiyalash tizimlari qaysi javobda to'g'ri tushuntirilgan?{

= Markaziy tizimlar binoning bitta ya'ni belgilangan honasini yoki shu xonaning ma'lum bir qisminigina isitish, sovutish, quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Markaziy tizimlar bir paytda bir nechta binolarning yoki binoning bir necha xonalarini quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Markaziy tizimlar bir paytda bir nechta binolarni yoki binoning bir necha xonalarini isitish, sovutish, quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Markaziy tizimlar bir paytda bir nechta binolarning yoki binoning bir necha xonalarini namlash jarayonlarini ta'minlaydi}

Mahalliy konditsiyalash tizimlari qaysi javobda to'g'ri tushuntirilgan?{

= Mahalliy tizimlar binoning bitta ya'ni belgilangan honasini yoki shu xonaning ma'lum bir qisminigina isitish, sovutish, quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Mahalliy tizimlar bir paytda bir nechta binolarni yoki binoning bir necha xonalarini isitish, sovutish, quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Mahalliy tizimlar bir paytda bir nechta binolarning yoki binoning bir necha xonalarini faqat quritish va namlash jarayonlarini ta'minlaydi

~ Mahalliy tizimlar binoning bitta ya'ni belgilangan honasini yoki shu xonaning ma'lum bir qisminigina isitish jarayonlarini ta'minlaydi}

Havoning konditsiyalash tizimlari uchun konditsionerlar ishlab chiqarilishi qachondan yo'lga qo'yilgan?{

= Havoni konditsiyalash tizimlari uchun konditsioner va unga tegishli jihozlar 20-asr o'rtalaridan zavodlarda ishlab chiqarila boshlagan

~ Havoni konditsiyalash tizimlari uchun konditsioner va unga tegishli jihozlar 21-asr kelib zavodlarda ishlab chiqarila boshlagan

~ Havoni konditsiyalash tizimlari uchun konditsioner va unga tegishli jihozlar avvaldan yani 18 asrlardan beri zavodlarda ishlab chiqarilib kelinadi

~ Havoni konditsiyalash tizimlari uchun konditsioner va unga tegishli jihozlar 1998 yillarda zavodlarda ishlab chiqarila boshlagan}

Tarmoqli konditsionerlar qaysi turdagi konditsionerlar turkumiga kiradi?{

= Maishiy konditsionerlari turkumiga

~ Sanoat konditsionerlari turkumiga

- ~ CHillerlar turiga
- ~ Sovutish jixozlari va KTSKP turlariga}

Mobil konditsionerlar qanday konditsionerlar xisoblanadi?{

- = Yengil ko'tarib yurishga mo'ljallangan maishiy konditsionerlar hisoblanadi
- ~ Ikkita blokdan iborat bo'lgan split tizimli konditsioner hisoblanib tashqi blok tomga o'rnatiladi
- ~ Ikkita blokdan iborat bo'lgan mul'ti-split tizimli konditsioner hisoblanib tashqi blok tomga va shiftlarga o'rnatiladi
- ~ Sovutish uchun mo'ljallangan ustunli konditsioner hisoblanadi}

CHiller-fankoyl qanday tizimi hisoblanadi?{

- = CHiller-fankoyl tizimi – markazlashgan, ko'p zonali havo konditsiyalash tizimidir
- ~ CHiller-fankoyl tizimi – maxalliy, ko'p zonali havo konditsiyalash tizimidir
- ~ CHiller-fankoyl tizimi – havoni tozalovchi fil'tr vazifasini bajaruvchi uskuna
- ~ CHiller-fankoyl tizimi – havoni kanallar orqali yetib kelishini ta'minlovchi ventilyatorli uskuna}

Bitta mono blokdan iborat mobil konditsionerlarning asosiy kamchiligi nima hisoblanadi?{

- = Konditsionerning kichik qobiqqa joylashgan qismlari ko'p shovqin ko'taradi va tez-tez ishdan chiqib turadi. Havo tashuvchilari 60°S gacha qiziydi, ish samaradorligi yuqori emas, boz ustiga narxi ham qimmat
- ~ Mobil konditsionerlarning hech qanday kamchiligi yo'q. Faqat montaj qilish bir muncha qiyin vazifadir
- ~ Mobil konditsionerlarning tashqi va ichki blokka ega bo'lmaganligi sabali havo aylanishi yaxshi emas
- ~ Konditsionerning kichik qobiqqa joylashgan qismlarida fil'trovchi qurilmalari yo'q va faqat sovitishga ishlashi}

CHillerlarning vazifasi nima?{

- = CHillerlar – bu sanoat darajasidagi sovitish uskunasi sanaladi
- ~ CHillerlar – bu sanoat darajasidagi isitish uskunasi sanaladi
- ~ CHillerlar – bu turar-joy binolari darajasidagi sovitish uskunasi sanaladi
- ~ CHillerlar – bu konditsionerlarning shovqin so'ndirgichi hisoblanadi}

Split tizimli konditsionerlarning ichki blogining harorati necha gradusdan pastlamasligi kerak bo'ladi?{

- = minus 5 °S dan pastlamasligi lozim
- ~ plyus 5 °S dan pastlamasligi lozim
- ~ minus 10 °S dan pastlamasligi lozim
- ~ plyus 15 °S dan pastlamasligi lozim}

Split tizimning ichki bloki fil'trlarini qancha vaqt oralig'ida tozalab turish tavsiya etiladi?{

- = 2-4 haftada bir marta
- ~ 6 oyda bir marta
- ~ 1 yilda bir marta
- ~ 4 oyda bir marta}

Split tizimning ichki bloki fil'trlarini qancha vaqt oralig'ida tozalab turish tavsiya etiladi?{

- = 2-4 haftada bir marta
- ~ 6 oyda bir marta
- ~ 1 yilda bir marta
- ~ 4 oyda bir marta}

Quruq issiq sirtidan havoga konvektiv issiqlik almashinish orqali oshqora issiqlik berilishi qanday jarayonni yuzaga keltiradi?{

- = Isitish jarayonini
- ~ Sovutish jarayonini
- ~ Namlanish jarayonini
- ~ Bug'lanish jarayonini}

Havoning tarkibiy namligi o'zgarmas holda temperaturani oshirib borilsa qanday holat yuzaga keladi?{

- = Tarkibiy namlik o'zgarmasa ham xonada isitish jarayoni yuzaga keladi
- ~ Tarkibiy namlik o'zgarmagani uchun xonada sovush jarayoni kuzatiladi
- ~ Tarkibiy namlik o'zgarmagan holda temperaturani ko'tarib bo'lmaydi
- ~ Tarkibiy namlik o'zgarmasa temperatura oshishi hisobiga bug'lanish jarayoni sodir bo'ladi}

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida issiqlikning oshqora berilishida nima sodir bo'ladi?{

- = Xonalardagi havoning sovush jarayoni yuzaga keladi
- ~ Xonalardagi havoning temperaturasi o'zgarmas bo'lib qoladi.
- ~ Xonalardagi xavo oqimi qizishni boshlaydi.
- ~ Honalarda nam havo bug'lanish jarayoni yuzaga keladi}

I-d diagrammasi orqali $d=\text{const}$ o'zgarmas deb qaralib ma'lum bir temperaturani 5°S ga tushirilsa nima bo'ladi?{

- = Havo 5°S ga soviydi
- ~ Havo harorati o'zgarmaydi chunki namlik miqdori o'zgarmadi
- ~ Havoning bug'lanish jarayoni boshlanishi sodir bo'ladi
- ~ Havoning namlanish jarayoni boshlanishi sodir bo'ladi}

I-d diagrammasi nisbiy namlik miqdorini keskin tushirib borib $\phi = 100\%$ olib borilsa qanday jarayon sodir bo'ladi?{

- = Havo mutloq to'yinganlik xolatiga o'tadi va shudring nuqtasiga yetib boradi.
- ~ Havoning nisbiy namligi ko'tarilish hisobiga havo quriy boshlaydi.
- ~ Havoning nisbiy namligining o'zgarishi hisobiga havo qiziydi
- ~ Bu holatda xech narsa sodir bo'lmaydi}

Nisbiy namlik miqdori $\phi = 100\%$ qi qiymatga yetib borgandan so'ng ham havo yana sovitib borilsa qanday jarayon sodir bo'ladi?{

- = Havodagi suv bug'lari kondensatsiyalana boshlaydi
- ~ Havo tarkibidagi quruqlik miqdori ortadi va bug'lanish xolati boshlanadi
- ~ Havodagi suv bug'lari kamayib xonada sovush jarayoni boshlanadi
- ~ Nisbiy namlik ko'tarilishi hisobiga havoni qizish jarayoni boshlanadi}

Nam termometr haroratiga ega bo'lgan suv bilan havo kontaktda bo'lganda qanday jarayon sodir bo'ladi?{

- = Havoni adiabatik namlanish jarayoni sodir bo'ladi
- ~ Havoni quritish jarayoni sodir bo'ladi
- ~ Havoni qizdirish jarayoni sodir bo'ladi
- ~ Havoni bug'latish jarayoni sodir bo'ladi}

I-d diagrammasida keltirilgan nam termometr harorati qanday holatda qabul qilinadi?{

- = Suvning yupqa qatlami yoki tomchisi havo bilan kontaktda bo'lganda
- ~ Havoning keskin qizib ketishi hisobiga nam havo bug'langanda
- ~ Namlik o'zgarmagan holda temperatura ko'tarilib borganda
- ~ Temperatura ko'tarilib bosim ortib ketganda}

Havoni konditsiyalashda izoental'piyali jarayonda havoning tarkibi qanday bo'ladi?{

- = Havoning tarkibi namlangan bo'ladi
- ~ Havoning tarkibi quruq bo'ladi
- ~ Havoning tarkibi qizigan bo'ladi
- ~ Havoning tarkibi bug'lanish xolatida bo'ladi}

Konditsiyalash jarayonida namlanib isish holat grafigi I-d diagrammasida qanday quriladi?{

- = Temperaturaning ortishi bilan tarkibiy namlikning miqdori ham ortadi
- ~ Temperatura ortishi bilan tarkibiy namlikning miqdori kamayib boradi
- ~ Temperaturaning ortishi ental'piyaning o'zgarish bo'lishiga bog'liq bo'ladi
- ~ Namlanib isish holati tarkibiy namlik o'zgarish bo'lgan holatlarda amalga oshiriladi}

Konditsiyalash jarayonida quruq sovush xolat grafigi I-d diagrammasida qanday quriladi?{

- = Havoning tarkibiy namligi o'zgarmay temperaturaning keskin tushadi
- ~ Havoning tarkibiy namligi kamayib temperaturani tushadi

- ~ Havoning tarkibiy namligi ortib temperaturani tushadi
- ~ Havoning ental'piyasini kamayib temperatura tushadi }

Konditsiyalash jarayonida quritilib sovush xolati grafigi I-d diagrammada qanday quriladi?{

- = Havoning tarkibiy namligi kamayadi, temperatura tushadi
- ~ Havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi, temperatura tushadi
- ~ Havoning tarkibiy namligi ortadi, temperatura tushadi
- ~ Havoning ental'piyasi kamayadi, temperatura tushadi }

Konditsiyalash jarayonida quruq isish xolati grafigi I-d diagrammasida qanday quriladi?{

- = Konditsiyalash jarayonida tarkibiy namlik miqdori o'zgarmaydi, temperatura ko'tariladi
- ~ Konditsiyalash jarayonida tarkibiy namlik miqdori kamayib, temperatura tushiriladi
- ~ Konditsiyalash jarayonida tarkibiy namlik ortib, temperatura tushiriladi
- ~ Konditsiyalash jarayonida ental'piya kamayib, tarkibiy namlik ortadi }

Konditsiyalash jarayonida adiabatli namlanish xolati grafigi I-d diagrammasida qanday quriladi?{

- = Konditsiyalash jarayonida ental'piya o'zgarmaydi, tarkibiy namlik ortadi, temperatura tushiriladi
- ~ Konditsiyalash jarayonida tarkibiy namlik ortib, temperatura ko'tariladi va ental'piyaning qiymati o'zgarmaydi
- ~ Konditsiyalash jarayonida ental'piya ko'tarilib, temperatura o'zgarmaydi, tarkibiy namlik esa kamayadi
- ~ Konditsiyalash jarayonida ental'piya kamayib, tarkibiy namlik ortadi }

Konditsiyalash jarayonida retsirkulyatsiya xolati qanday holat hisoblanadi?{

- = Tashqaridan kirib kelgan havo ichki havo bilan aralashib ichki havoni qayta aylanish holatini yuzaga keltirishi
- ~ Tashqaridan kirib kelayotgan havo oqimini isitishga ketgan jarayon
- ~ Hona ichidagi zararlangan havoning miqdorini ko'payib ketishi
- ~ Konditsiyalanish jarayonida adiabatik namlanish xolatini yuzaga kelishi }

Agar havo harorati t_1 °S da xonadagi nisbiy namlik $\phi = \text{const} \%$ ga teng bo'lsa ma'lum vaqt o'tgach xarorat t_2 °S ko'tarilsa havoning tarkibiy namlik miqdori qanday o'zgaradi?{

- = Tarkibiy namlik miqdori ortib boradi
- ~ Tarkibiy namlik miqdori kamayib boradi
- ~ Tarkibiy namlik ham o'zgarmaydi, chunki nisbiy namlik o'zgarmas qolmoqda
- ~ Nisbiy namlik o'zgarmas bo'lsa temperatura ko'tarilmaydi }

Agar havo harorati t_1 °S da xonadagi nisbiy namlik $\varphi = \text{const} \%$ ga teng bo'lsa ma'lum vaqt o'tgach xarorat t_2 °S ga ko'tarilganda havoning ental'piyasi qanday o'zgaradi?{

- = Ental'piyaning miqdori ortib boradi
- ~ Ental'piyaning miqdori kamayib boradi
- ~ Ental'piyaning miqdori o'zgarmaydi
- ~ Haroratlarning o'zgarishi ental'piya uchun ahamiyatsiz}

Agar havo harorati t_1 °S da xonadagi nisbiy namlik $\varphi = \text{const} \%$ ga teng bo'lsa ma'lum vaqt o'tgach xarorat t_2 °S ga kamaysa havoning ental'piyasi qanday o'zgaradi?{

- = Ental'piyaning miqdori kamayib boradi
- ~ Ental'piyaning miqdori ortib boradi
- ~ Ental'piyaning miqdori o'zgarmaydi
- ~ Haroratlarning o'zgarishi ental'piya uchun ahamiyatsiz}

Agar havo harorati t_1 °S da xonadagi nisbiy namlik $\varphi = \text{const} \%$ ga teng bo'lsa ma'lum vaqt o'tgach xarorat t_2 °S kamaytirilsa havoning tarkibiy namlik miqdori qanday o'zgaradi?{

- = Tarkibiy namlik miqdori kamayib boradi
- ~ Tarkibiy namlik miqdori ortib boradi
- ~ Tarkibiy namlik ham o'zgarmaydi, chunki nisbiy namlik o'zgarmas qolmoqda
- ~ Nisbiy namlik o'zgarmas bo'lsa temperatura ko'tarilmaydi}

$\varphi = \text{const} \%$ ga teng bo'lgan holatda temperaturalar o'zgarishi hisobiga hosil bo'lgan ental'piyalar farqi qanday aniqlanadi?{

- = $\Delta I = I_2 - I_1$
- ~ $\Delta I = (I_2 - I_1) \cdot \varphi$
- ~ $\Delta I = (I_2 + I_1) \cdot \varphi$
- ~ $\Delta I = (I_2 + I_1) \cdot \varphi \}$

$t = \text{const}$ ga teng bo'lgan holatda tarkibiy namlik miqdorini kamaytirib borilsa o'zgarishi hisobiga hosil bo'lgan ental'piyaning o'zgarishi qanday bo'ladi?{

- = $I_2 > I_1$
- ~ $I_2 < I_1 \cdot \varphi$
- ~ $I_2 < I_1$
- ~ $I_2 = I_1 \}$

$I = \text{const}$ ga teng bo'lgan holatda temperatura tushirilsa, tarkibiy namlik miqdori qanday o'zgaradi?{

- = $\varphi_2 > \varphi_1$ bo'lganda $d_2 > d_1$
- ~ $\varphi_2 > \varphi_1$ bo'lganda $d_1 > d_2$
- ~ $\varphi_2 > \varphi_1$ bo'lganda $d_2 < d_2 - d_1$
- ~ $\varphi_2 > \varphi_1$ bo'lganda $d_2 = d_1 \}$

Konditsionerlarning ta'mirtalab bo'lib qolishini oldini olish uchun nima qilish kerak bo'ladi?{

= Konditsionerga muntazam servis xizmatlari ko'rsatilishini ta'minlashingiz talab etiladi

~ Konditsionerlarni doimo yuqori elektr toki bilan ishlatish kerak bo'ladi

~ Konditsionerlarni sovutishga kamroq foydalanish kerak bo'ladi

~ Konditsionerlarni isitishga kamroq foydalanish kerak bo'ladi }

Bloklararo elektr ta'minoti bog'lanishining muvofiqligini tekshirish uchun qancha muddatda profilaktika ishlarini olib borish kerak bo'ladi?{

= Bu ishni yiliga ikki marta o'tkazish lozim

~ Bu ishni har besh yilda bir marta o'tkazish lozim

~ Bu ishni har olti oyda yilda 2 marta o'tkazish lozim

~ Bu ishni har oyda bir marta o'tkazish lozim }

Konditsionerlarni viziual tekshiruv ishlari qanday amalga oshiriladi?{

= Viziual tekshiruv diagnostik uskunalari ishga tushirilmasidan avval o'tkaziladi

~ Viziual tekshiruv konditsionerlarni ishlab turgan xolatda o'tkaziladi

~ Konditsionerlar ishdan chiqqan bo'lsa viziual tekshiruv o'tkazib bo'lmaydi

~ Konditsionerlarda viziual tekshiruvlar olib borish mumkin emas }

Konditsionerlarda ichki blok bug'latgichini infeksiyalardan tozalash qanday amalga oshiriladi?{

= Konditsionerlarning bug'latgichlarini tez-tez yuvib turish orqali amalga oshiriladi

~ Konditsionerlarni yuqori darajaga ko'tarib sovutish jarayoniga ishlatilsa blok bug'latgichi tozalanadi

~ Konditsionerlarning blok bug'latgichi zararlanmasligi uchun konditsionerni past darajada ishlatish kerak bo'ladi

~ Konditsionerning xladagentini nazorat qilib turilsa blok bug'latgichi doimiy toza turadi }

Honaga kirayotgan havoni sovitish va qizdirishdek jarayonlar konditsionerlarning qaysi uskunasi yuz beradi?{

= Konditsionerning ichki va tashqi blokidagi radiatorlarda

~ Konditsionerning ichki va tashqi blokidagi fil'rlarda

~ Konditsionerning purkash bo'limidagi purkovchi uskunalarda

~ Konditsioner tashqi blok kompressorlari }

Split tizimli konditsionerlarda ventilyatorlar nima vazifani bajaradi?{

= Ventilyatorlar fil'tr va radiatorlardan chiqqan havoni qayta ishlashni amalga oshiradi

~ Ventilyatorlar tashqaridan kirayotgan havoni sovutib berish uchun o'rnatiladi

~ Ventilyatorlar tashqi blokni qizib ketishini oldini olish uchun o'rnatiladi

~ Ventilyatorlar asosan tashqi havoni so'rib berish uchun o'rnatiladi }

Konditsionerlarning fil'trlari tozalanib turilmasligi sababi qanday asosiy zararli oqibatlariga olib keladi?{

= To'plangan chang nam kondensat bilan o'zaro ta'sirga kirishib turli xil bakteriya va viruslar ko'payishi uchun qulay muhitni yuzaga keltiradi

~ Konditsionerlarning tozalanmasligi xech qanday zararli oqibatlariga olib kelmaydi

~ Bunday holda konditsionerlarning ish faoliyati sustlashib tez buzilishi mumkin bo'ladi

~ Konditsionerlarni tozalab turilmaslik sovutish va isitish jarayonlarini buzilishiga olib keladi }

Konditsionerlarda freon bosimining yetishmasligi yuzaga kelsa uskunalarning ish jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatadi?{

= Konditsionerdagi kompressor qiziy boshlaydi.

~ Konditsionerlarda ventilyatorlarning ish rejimi buziladi

~ Konditsionerlarda fil'trlar changlarni ushlab qololmaydi

~ Konditsionerning elektr sarfi ortib ketadi }

Konditsionerlarda freonning parlanishi bir yil ichida umumiy miqdorning necha foizini tashkil qiladi?{

= Freonning besh-sakiz foizi parlanib ketadi

~ Freonning ellik foizi parchalanib ketadi

~ Freonning yetmish foizi parchalanib ketadi

~ Freonning to'liq parchalanib ketishi kuzatiladi }

Konditsionerlarning to'liq profilaktika ishlarini qancha muddatda amalga oshirish tavsiya etiladi?{

= To'liq profilaktika ishlarini 1-2 yilda 1 marta amalga oshirish tavsiya etiladi

~ To'liq profilaktika ishlarini 5 yilda 1 marta amalga oshirish tavsiya etiladi

~ To'liq profilaktika ishlarini 10 yilda 1 marta amalga oshirish tavsiya etiladi

~ To'liq profilaktika ishlarini har 6 oyda yilda 2 marta amalga oshirish tavsiya etiladi }

“Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji” ta’lim yo’nalishi
“Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo’tadillash tizimlari” fanidan yakuniy
nazorat ishi uchun tayanch so’z iboralari

1. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalash qoidalari
2. Havoni ichki va tashqi hisobiy parametrlari
3. Ventilyatsiya tizimlarining sanitar-gigienik va texnologik asoslari
4. Xonalarda texnologik jarayonlardan ajraladigan zararliklar miqdorini aniqlash
5. Xonalarga ajraladigan issiqliklar miqdorlarini aniqlash
6. Quyosh radiatsiyasidan xosil bo’ladigan issiqlik oqimini aniqlash
7. Xonalarga ajralayotgan namlik miqdorini aniqlash
8. Xonalarga ajraladigan gazlar miqdorini aniqlash
9. Xonalarda xavo almashinuvini ta’minlash
10. Xonalarda xavo almashinuvining sxematik va aerodinamik xisoblash
11. Ventilyatsiya tizimlari turlari va ularning qo’llanilishi
12. Mexanik ventilyatsiya tizimlarini loyixalash
13. Tabiiy ventilyatsiya tizimlarini loyixalash
14. Sanoat binolarining ventilyatsiya tizimlarini loyixalash
15. Turar j oy va j amoat binolari ventilyatsiya tizimlari
16. Ventilyatsiya tizimlariga qo’yiladigan talablar
17. Zararli moddalar turlari va ularning inson organizmiga ta’siri
18. Xavoning xususiyati va uning xolatini o ’zgarish jarayonlari
19. Xonalarda xavo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari
20. Erkin va siqilib chiquvchi oqimlar
21. Ventilyatsiya tizimlarini oqib keluvchi va so’rib chiqaruvchi kameralari
22. Ventilyatsiya tizimlarini printsiptial sxemalari va konstruktiv yechimlari
23. Ventilyatsiya tizimlarida xavo oqimi dinamikasi
24. Xavo quvurlarini aerodinamik xisobi
25. Jamoat va sanoat binolarining ventilyatsiya tizimini sxemalari
52. Turar joy binolarining ventilyatsiya tizimlarini xisoblash

53. Jamoat binolarining ventilyatsiya tizimlarini xisoblash
54. Sanoat binolarining ventilyatsiya tizimlarini xisoblash va loyixalash.
55. Ventilyatsiya turlari va ulaming ishlatilish soxalari
56. Ventilyatsiya tizimlarining aerodinamik xisob ishlari
57. Xonalarda xavo almashinuvining sxematik va aerodinamik xisoblash
58. Zararli moddalar turlari va ulaming inson organizmiga ta'siri
59. Xonalarda xavo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari
60. Ventilyatsiya tizimlarini oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi kameralari
61. Ventilyatsiya tizimlarini printsiptial sxemalari va konstruktiv yechimlari
62. Turar joy, jam oat va sanoat binolarining ventilyatsiya tizimini sxemalari va konstruktiv yechimlari
63. Xonalardagi xavo almashinuvini ta'minlash normalari
64. Ovqatlanish binolarida ventilyatsiya tizimlarini loyixalash usullari
65. Mexanik ventilyatsiya tizimlarini loyixalash usullari
66. Tabiiy ventilyatsiya tizimlarini loyixalash usullari
67. Sanoat korxonalarida toza xavo almashinuvini ta'minlash
68. Ventilyatsiya tizimlarini loyixalashning maqsad va vazifalari
69. Xonalarda sanitar gigienik meyorlarga qo'yiladigan talablar
70. Ventilyatsiya tizimlarining yaratilish tarixi
71. Xonalarda texnologik jarayonlardan ajraladigan zararliklar miqdorini aniqlash
72. Xonalarga zararliklaming xosil bo'lish manbalari
73. Ventilyatsiya tizimlarida ishlatiladigan uskuna va jixozlar
74. Ventilyatsiya kanallarini o'rnatish va ta'mirlash
75. Binolarda ventilyatsiya tizimlarini o'rnatishga qo'yiladigan talablar
76. Turar joy va jam oat binolarida loyixalanayotgan ventilyatsiya tizimlarining farqli jixatlari
77. Sanoat korxonalarida ventilyatsiya tizimlariga qo'yiladigan talablar
78. Ventilyatsiya turalari va ulami montaj qilish
79. Xonalarda namlik ajralishining sabablari

80. Yong'inga qarshi ventilyatsiya tizimlarini loyihalash
81. Xavo almashinishida zararli changlami chiqarishni hisoblash
82. Xonada xavo almashinish davriyligi (K) aniqlash
83. Ventilyatsiya tizimlari qurilmalarini tanlash
84. Tabiiy ventilyatsiya tizimlarini loyihalash
85. CHiqaruvchi ventilyatsiya tizimlarining vazifasi
86. Umum almashinuv ventilyatsiya tizimlari
87. Xavo almashinishida zararli gazlami chiqarishni hisoblash
88. Sun'iy (mexanik) ventilyatsiya tizimlari
89. Xonalarda gaz ajralishini xisobga oluvchi omillar
90. Ta'minot ventilyatsiya tizimlari
91. Sanoat va fiiqaro imoratlarini ventilyatsiyalashtirish
92. Ventilyatsiya tizimlarini ishga tushirish vaqtini aniqlash
93. Xavo almashinish aerodinamikasi
94. Ventilyatsiya kanallarini loyihalash
95. Kanalli va kanalsiz ventilyatsiya tizimlari
96. Xavoni uzatish va so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari
97. Binolarda aerodinamik xisob ishlari
98. Ventilyatsiya tizimlarinig aerodinamik xisobi
99. Maxalliy ventilyatsiya tizimilari
100. Xonalardagi issiqlik ajralishini hisoblash
101. Jamoat binolarida havo almashinuvini ta'minlash qoidalari
102. Sanoat binolarining aerodinamik xisob ishlari
103. Honalarda xosil bo'luvchi zararli moddalar
104. Ventilyatsiya tizimlarining aerodinamik xisobi
105. Xavo kanallarini xisoblash va tanlash
106. Xonalarda ajraladigan zararli moddalmi aniqlash
107. Xonaga kiradigan issiqlik oqimini aniqlash
108. Xavo almashinuv miqdorini aniqlash

109. Odamlardan issiqlik ajralishini xisoblash
110. Xonaga ajralayotgan gazlar miqdorini aniqlash
111. Ventilyatsiya tizimlarining aerodinamik xisobi
112. Yoritish jixozlarini issiqlik tarqatishi
113. Xonadagi ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash usullari
114. Pechlardan va boshqa jixozlardan chiqayotgan issiqlik oqimi
115. Ventilyatsiyani tashkil qilishning asosiy printsiplari
116. Turar joy va jamoat binolari ventilyatsiyasi
117. Erkin xavo oqimlarining aerodinamikasi
118. Binolarning ventilyatsiya tizimlarini tuzilishi
119. Sanoat binolari ventilyatsiyasi
120. Mexanik ventilyatsiya tizimlarining ishlash printsiplari
121. Maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi
122. Xavo quvurlarining aerodinamik xisobi
123. Ventilyatsiya tizimlarini ishga tushirish va foydalanish
124. Havo quvurlarini aerodinamik hisobi
125. Turar joy binolarining ventilyatsiya tizimlarini hisoblash va loyihalash
126. Jamoat binolarining ventilyatsiya tizimlarini hisoblash va loyihalash
127. Sanoat binolarining ventilyatsiya tizimlarini hisoblash va loyihalash
128. Ventilyatsiya turlari va ularning ishlatilish sohalari
129. Ventilyatsiya tizimlarining aerodinamik hisob ishlari
130. Xonalarda havo almashinuvining sxematik va aerodinamik hisoblash
131. Zararli moddalar turlari va ularning inson organizmiga ta'siri
132. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etishning aerodinamik asoslari
133. Ventilyatsiya tizimlarini oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi kameralari
134. Ventilyatsiya tizimlarini printsipl sxemalari va konstruktiv yechimlari
135. Jamoat binolarining ventilyatsiya tizimlarining konstruktiv yechimlari
136. Xonalardagi havo almashinuvini ta'minlash normalari
137. Ovqatlanish binolarida ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullari

138. Mehanik ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullari
139. Tabiiy ventilyatsiya tizimlarini loyihalash usullari
140. Sanoat korxonalarida toza havo almashinuvini ta'minlash
141. Ventilyatsiya tizimlarini loyihalashning maqsad va vazifalari
142. Xonalarda sanitar gigienik meyorlarga qo'yiladigan talablar
143. Ventilyatsiya tizimlarining yaratilish tarixi
144. Xonalarda texnologik jarayonlardan ajraladigan zararliklarni aniqlash
145. Xonalarga zararliklarning hosil bo'lish manbalari
146. Ventilyatsiya tizimlarida ishlatiladigan uskuna va jihozlar
147. Ventilyatsiya kanallarini o'rnatish va ta'mirlash
148. Binolarda ventilyatsiya tizimlarini o'rnatishga qo'yiladigan talablar
149. Sanoat korxonalarida ventilyatsiya tizimlariga qo'yiladigan talablar

Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo'tadillash tizimlari

faniga oid izohli lug'at (glossariy)

Fanga doir texnik atamalar	\$	Kengaytirilgan lug'aviy ma'nosi
Ventilyatsiya	\$	shamollatish.
Xavo almashinuvi	\$	xonada zararlangan xavoni qisman yoki to'lik atmosfera xavosi bilan almashinuviga aytiladi
Sanitariya-gigiyenik vazifasi	\$	havo muxitining axvoli, assimilyatsiya orqali ortiqcha issiqlik va namlik, bundan tashqari gazlar, bug'lar, va changlarni chiqarib yuborishdan iborat.
Texnologik talablar	\$	texnologik jarayonining moxiyatidan kelib chiqadigan tozalik, xarorat, namlik va xavo xarakati tezligini ta'minlashdan iborat.
Meteorologik sharoitlar	\$	temperatura, nisbiy namlik, xavo tezligi, to'siqning hamda ichki yuzaning temperasi va xonadagi jixozlarning temperaturasi bilan xarakterlanadi.
Professional zararliklarini ajralishi	\$	ortiqcha konvektiv va nurli issiqlik, namlik suv bug'lari, gazlar va zararli moddalarning bug'lari, korxonadagi changlar.
Meyorlangan almashishning karraligi bo'yicha	\$	xonaga berilayotgan xavo miqdorini meyorlangan usuli bilan xisoblash.
CHang –	\$	qattiq yoki suyuq moddalar mayda zarrachalardan tao'kil topgan tizim
Xonaning mikroiqlimi	\$	nisbiy namligi va xavoning tezligi bilan tavsiflanadi. ichki xavoning temperaturasi, to'siq konstruksiyasining ichki yuzalarini radiatsion temperaturasi.
Komfort sharoit	\$	ventilyatsiya tizimini loyixalashda xonadagi xavo muxitini xisobiy parametrlarini va texnologik jaryonlar talablarini qoniqtiradi
Xonaning optimal metrologik sharoitlari	\$	avtomatik sozlanuvchi tizimlar yordamida ta'minlanuvchi sharoit.
Xonadagi yo'l qo'yilgan metrologik parametrlar	\$	avtomatika sozlash tizimisiz ishlaydigan ventilyatsiya tizimlari yordamida ta'minlanishi lozim.
Xonada talab etilgan metrologik parametrlar	\$	xonaning xizmat qilish zoanlarida yoki ish zonalarida va doimiy ish zonalarida ta'minlanadi.
Ish zonasi	\$	pol satxidan va ish zonasidan 2 metr balandlikdagi masofa.
Xisobiy pyaarametrlar	\$	xarakat, nisbiy namlik va havoning xarakat tezligini bajariladigan ishning kategoriyasi va otriqcha issiqlik ajralishiga qarab tanlanadi.
Ventilyatsiyaning asosiy maqsadi	\$	xonadagi yo'l qo'yilgan parametrlarni ta'minlash, ushlab turish.
Ventilyatsion tizim	\$	havoga ishlov berish, xarakatlanish, uzatish va chiqarib tashlaydigan majmua.
Oqimli tizim	\$	xonaga xavoni uzatuvchi tizim
So'rib oluvchi tizim	\$	xonadagi ifloslangan xavoni chiqarib yuboruvchi tizim.
Umumi almashinuvchi ventilyatsiya	\$	zarali moddalar ajraladigan ish zonasi yoki xona ventilyatsiya qilinadi.
Maxalliy ventilyatsiya	\$	manbadan ajraladigan uzluksiz zararliklarni chiqarib yuborishda yoki xonaning ma'lum bir qismiga toza xavo uzatiladi.

Mexanik ventilyatsiya tizimlari	\$	xavoni ventilyator , ejektorlar yordamida xarakatga keltirish.
Tabiiy ventilyatsiya	\$	tabiiy kuchni foydalanishi, shamol va gravitatsiya ta'siri.
Xavoning xususiyatlari	\$	uning gazli tarkibi, issiqlik va namlik holati, zararli gazlar, bug'lar, changlar mavjudligi bilan aniqlanadi.
Havoning tarkibiy namligi	\$	nam havoda uning 1kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi.
Havoning nisbiy namligi	\$	bir xil temperaturada nam g'avodagi suv bug'larini xaqiqiy partsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.
Havoning zichligi	\$	quruq havo va suv bug'lari zichliklarining yig'indisi.
Havoning tarkibiy issiqligi	\$	xavodagi issiqlik miqdorini ko'rsatadi.
Nam havoning entalpiyasi	\$	uning quruq va nam qismlarining entalpiyalari yig'indisiga teng.
Nam havoning ID diagrammasi	\$	havoning xamma parametrlarini birbiri bilan bog'laydi.
SHudring nuqtasi	\$	o'zgarmas tarkibiy namlik miqdorida, havoning to'la to'yingan holatini aniqlaydigan nuqta.
Nam termometr harorati	\$	bu xaroratni nam havo adiabatik jarayonini oxirida qabul qiladi.
Adiabatik namlik jarayoni –	\$	suvning yupqa qatlami yoki tomchisi havo bilan kontaktga bo'lganda nam termometr xaroratni qabul qiladi. Bunday xaroratga ega bo'lgan suv bilan havo kontaktga bo'lganida, havoni adiabatik namlanish jarayoni sodir bo'ladi.
Isitish va sovitish jarayoni	\$	quruq issiq sirtidan havoga konvektiv issiqlik almashishi orqali oshkora issiqlik beriladi. Bu jarayonda havoning tarkibiy namligi o'zgarmaydi.
Sovitish jarayoni	\$	sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashishi natijasida, havo sovitish jarayonida, faqat oshkora issiqlikni beradi. ID diagrammada bu jarayon $d = \text{const}$ chizig'i bo'yicha yuqoridan pastga bo'lgan yo'nalishga mos.
Izotermik namlanish jarayoni	\$	agar havoga quruq termometr bo'yiga ega bo'lgan xaroratiga teng xarorat bug' berilsa, unda havo o'zining xaroratini o'zgartirmasdan turib, namlanadi. Havo bug' bilan izotermik namlanish jarayonini ID diagrammada $t = \text{const}$ chiziqlar bo'yicha kuzatish mumkin.
Issiqlik va namlik almashishdagi olitropik jarayonlar –xonalarda sodir bo'ladi, bu yerda bir vaqtning o'zida xavo sovitladi vaquritiladi.	\$	havoni konditsiyalashda havo xolatining o'zgarishlari ko'p jarayonlarida, havoga bir vaqtning o'zida issiqlik va namlik berilishi yoki olinishi bilan bog'liqdir. bunday havo xolatining o'zgarishlari, masalan,
CHo'ktirilgan havo oqimi	\$	havo oqimlari xonadagi havo bilan aralashadigan oqimlardir.
Izotermik oqimlar	\$	butun oqim bo'ylab xarorat o'zgarmas bo'lib, xonadagi havoxaroratiga teng.
Erkin oqim	\$	agar havo oqimi o'z yo'lida to'siqlarga duch kelmasa va erkin xarakatda bo'lsa, bunday oqim erkin oqim deyiladi.
Ixcham oqimlar	\$	havoyumaloq, kvadrat, aylana va to'g'ri to'rtburchak tirqishlaridan oqib chiqayotganda bo'ladi.
Yassi oqimlar	\$	uzunligi ipsiz bo'lgan tirqishli tirqishlardan oqib chiqish natijasida xosil bo'ladi.
Oqimli tirqishlar	\$	oqimli tizimdan xonaga xavo uzatish uchun xizmat qiladi.
So'rib oluvchi tirqishlar	\$	xonada ajraladigan zararliklarni so'rib olib tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.
Havo taqsimlagichlar	\$	sanoat korxonalarini xonalariga vertikal, gorizontal va qiya havo oqimlarini uzatish uchun mo'ljallangan

Oqim nasadkalar	\$ xonaning ichki zonasiga katta miqdordagi havoni uzutadi.
Oqimli plafonlar	\$ jamoat binolari va sanoat korxonalari oqimli xavoni tarqatadi.
Ventilyatsion kameralar	\$ ventilyatsion qurilmalarni remont qilish va ishini nazorat qilish uchun mo'ljallangan.
Oqimli kameralar	\$ tashqi havoni qabul qilish panjarasi orqali o'tib, qabul qilish klapani va fil'tr kaloriferlarda qizdirilib, shovqinso'ndirgich orqali ventilyator yordamida oqimli tizimga uzatiladi.
Havoni qabul qilish qurilmasi	\$ oqimli tizimni tashqi havo bilan ta'minlaydi.
Havo taqsimlagich	\$ havo qurilmalaridagi oqim va so'rish tirqishlari orqali toza havo beriladi va ifloslangan havo so'rib olinadi.
Havo quvurlarini aerodinamik xisobi	\$ ularning o'lchamlarini, kesimini xamda quvur qismlarida va butun tizimda bosim yo'qolishini xisoblash.
Kalorifer	\$ xavoni isitish qurilmalari.
Fil'tr	\$ xavoni tozalovchi qurilma.
Maxalliy otsoslar	\$ ifloslangan havoni zararli moddalar ajrab chiqqan joydan so'rib chiqarishga imkon beradi.
Bortli otsoslar	\$ eritmalar yuzasidan ajralib chiqayotgan zararli moddalarni so'rib chiqarish uchun xizmat qiladi.
So'rma zontlar –maxalliy otsos.	\$ zarali moddalarni chiqish manba'larining ustida joylashtiriladigan
Havo dushlari	\$ sanoat binolarida ayrim ish joyida sharoit yaratib berilishi uchun ishlatiladi.
Aeratsiya	\$ tashkil etilgan tabiiy havo almashinuvi.
Shovqin so'ndirgich	\$ ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimida shovqinni kamaytirish uchun dissipativ ta'sir ko'rsatadigan uskuna.
Konditsioner	\$ tashqi havoni tozalab yozda sovitib, qishda isitish vazifasini bajaradigan qurilma.
Barometrik bosim	\$ inson parametriga ta'sir qiluvchi parametr.
Havoni konditsiyalash tizimi	\$ tashqi havoni qabul qilish,unga ishlov berish va xonalarga uzatuvchi,hamda avtomatik ravishda sozlab turuvchi majmua.
To'g'ri oqimli havoni konditsiyalash tizimi	\$ havoni konditsiyalash uchun faqat tashqi havo ishlatiladi.
Retsirkulyatsion havoni konditsiyalash tizimi	\$ maxsus xonalar va tizimlar uchun havoni konditsiyalash tizimiga xona havosi ishlatiladi.
Komfort havoni konditsiyalash tizimi	\$ turar joy, jamoat va sanoat korxonalarida zaruriy sanitariyagigienik sharoitlarni yaratish uchun komfort sharoit yaratiladi.
Havoni texnologik konditsiyalash tizimi	\$ sanoat korxonalarida jarayonlarga talab etilgan sharoitlarni yaratish uchun.
Izoental'piyali sovitish jarayoni	\$ purkash bo'limida retsirkulyatsion suv bilan sodir bo'ladigan jarayon va tarkibiy issiqlik o'zgarmaydi.
Surma shkaflar.	\$ tabiiy ventilyatsiyani so'rma shkaflarining oldi kismi ochik bo'lib, qolgan tamonlari yopiq bo'ladi. Ochiq joydan bajariladigan jarayon kuzatiladi. SHkaf ichida paydo bo'ladigan zararli moddalar xavo bilan tashqi muhitga surilib chiqariladi.
Bortli va xalkasimon otsoslar	\$ bortli otsoslar eritmalar yuzasidan ajralib chikayotgan zararli moddalarni surib chiqarish uchun xizmat qiladilar. Bunday otsoslar odatda gal'vanik vannalarda o'rnatiladi.

Surma zontlar	\$	Surma zontlar deb zararli moddalarni chiqish manbalarining ustida joylashtiriladigan konus, yoki piramida shakliga ega bo'lgan maxalliy otsoslarga aytiladi. Ular oddiy va aktiv, shaxsiy individual va guruhli bo'lishi mumkin.
Surma panellar	\$	surma panellar odatda elektr payvandlash ishlashi bajarishda ajraladigan zararliklarni surib olish uchun ishlatiladi.
Havo dushlari	\$	sanoat binolarda ayrim ish joyida sharoit yaratib berilishi kerak bo'lganda havo dushlaridan foydalanadilar. Ishni bajarilishiga qarab havo dushlardan chiqadigan havo oqimi tepadan tik xolatda, tepadan 45o qiyaligida va pastdan 45o qiyalikda berilish mumkin
Havoni isitish qurilmalari(kaloriferlar)	\$	SHamollatish tizimlarida sovuq mavsum uchun xonaga tashqaridan kirayotgan havoni isitish uchun mo'ljallangan qurilma hisoblanadi. Issiqlik tashuvchisini turiga qarab kaloriferlar, olovli, suvli, bug'li va elektrli bo'lishi mumkin. belgilanishi bo'yicha changdan tozalovchi qurilmalar chang
CHang tutgichlar	\$	tutgichlar va havo fil'rlariga bo'linadi. CHangtutgichlar-atmosferaga chiqarib yuborilayotgan ventilyatsion havoni changdan tozalash uchun qo'llaniladigan qurilma.
Havo fil'rlari	\$	xonaga kirib kelayotgan xavo oqimidagi changlarni fil'rlash vazifasini bajarib beruvchi qurilma.
Ventilyator	\$	(lotincha ventilo — puflayman, esaman, silkitaman) - havo yoki gazlarni haydovchi yoki so'ruvchi qurilma xisoblanadi. Ventilyatsiya tizimlarida ventilyatorlar binolar va shaxtalar havosini tozalash uchun qo'llaniladi.
Markazdan qochma ventilyatorlar	\$	katta bosimli zararlangan havo oqimini olib chiqib ketish uchun yoki xona ichiga toza havon yetkazib berish uchun ishlatiladigan qurilma
O'qli ventilyatorlar	\$	kichik bosimlarda, lekin ko'p miqdordagi havo aralashmasini xaydash uchun ishlatiladigan uskuna Markazdan qochma ventilyatorlarning asosiy qismi spiralsimon tashqi qobiq ichiga joylashtirilgan ish parraklari bor g'ildirakdir. Markazdan qochma ventilyatorlar markazdan qochma nasoslar printsipida ishlaydi. Ish g'ildiragi aylanganda ventilyatorning ish
Markazdan qochma ventilyator	\$	bo'shlig'idagi xavo yoki gaz g'ildirak bilan birga aylanadi va markazdan qochuvchi kuch ta'sirida g'ildirakning chekkalariga xaydaladi. Gaz g'ildirak parraklaridan spiralsimon kameraga va undan xaydash truboprovodiga o'tadi.
CHangtutgichlar	\$	atmosfaraga chiqarib yuborilayotgan ventilyatsion xavoni changdan tozalash uchun qo'llaniladigan qurilma
Xavo fil'rlari xonaga	\$	berilayotgan havo va ventilyatsiyaning havo berish va xavoni konditsiyalash uchun qo'llaniladigan qurilma
Gravitatsion changtutkichlar	\$	og'irlik kuchi yoki gravitatsion kuchdan foydalanish printsipiga asoslangan bo'lib, bu kuchlar xavo tarkibida chang zarrachalarini o'tirib qolishga sharoit yartatadi tarkibida quruq va nam chang bo'lgan oqimning yo'nalishi
Inertson changtutgichlar	\$	o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan inertsiya kuchlar hisobiga ishlaydi. Turli konstruksiyalarga ega bo'lgan tsiklonlar markazdan qochma skrubberlar, yuvuvchi

Kontaktli changtutkichlar

\$ tsiklonlar, rotoklon tipidagi chang tutkichlar va venturi chang tutgichi inertsion chang tutgichlarining vakillaridir changtutkich va fil'trlar orqali tarkibida chang bo'lgan xavoni quruq yoki namlangan g'ovak materillar: mato, sintetik tola, qog'oz, to'r sim, metall va keramik dona-dona materiallar qatlamlari orasidan o'tkazish natijasida zararachalarini tutib qolishga asoslangan

Elektrik chang tutgichlar

\$ havo tarkibida aralashgan zarrachalar (chang, tuman, tutun)ni elektr maydondan o'tkazilishi hisobiga zarrachalarni ionlashtirish yo'li bilan tozalaydi tsiklonlar xavo tarkibidagi chang zarrachalarini inertsion separatsiya natijasida tutib qoladigan chang tutkich qurilmasi hisoblanadi. Inertsion kuch ta'siri ostida zarrachalar tsiklon devorlariga urilib ajraladi so'ngra chang zarrachalari gidrodinamik va gravitatsion kuch ta'sirida pastga tushadi. Yani tsiklonlarda tozalanishi lozim

TSiklonlar

\$ bo'lgan xavo tsiklonning yuqoriga tsilindsimon qismiga tangentsial ravishda beriladi va chiqarib yuboruvchi quvur va korpus oralig'ida aylanma xarakat qilib tsiklon devorlariga urilgan chang zarralari tsiklonning konussimon qismiga pastga tushadi va aylanishni davom ettirilib chang zarrachalaridan tozalangan havo chiqarib yuboruvchi kuvur orqali yuqoriga ko'tarilib tashqariga chikarib yuboriladi. bu turdagi changtutkichlar ventilyatorning bir ko'rinishi bo'lib, u xavoni xarakatga keltirish bilan birgalikda uni changlardan tozalaydi, ishchi g'ildirakni aylanishi paytida hosil bo'lgan markazdan kochma kuch ta'sirida xavo tozalanadi.

Rototsion changtutgich

\$ bu turdagi changtutkichlar ham inertsion changtutgichlar

Nam changtutgichlar

\$ oilasiga mansub bo'lib ular markazdan kochma skruberlar, yuvuvchi tsiklonlar va venturi changtutgichlariga bo'linadi Elektr changtutgichlarda havo tarkibida bo'lgan chang zarrachalari zaryadlanadi va tutib qoluvchi elektrodlarda tutib qolinadi. Bu jarayon turli zaryadga ega ikkita elektrod vujudga keltirgan elektr maydonda ro'y beradi. SHuningdek elektrodnlarni biri o'z navbatda tutib qoluvchi elektrod vazifasini bajaradi

Elektr changtutgichlar

Havoning tarkibiy namligi

\$ nam havoning 1 kg. quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa mikdoriga aytiladi va d xarfi bilan belgilanadi:

Havoning namlik sig'imi

\$ to'la to'yingan nam havoning 1 kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi va dT xarfi bilan belgilanadi

Havoning nisbiy namligi

\$ bir hil temperatura(xarorat)da nam havodagi suv bug'larining haqiqiy partsial bosimini to'la to'yingan suv bug'larining partsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi va ϕ xarfi bilan belgilanadi:

Havoning ental'piyasi

\$ bu moddaning termodinamik xususiyati bo'lib, uning molekulyar tuzilishida saqlanadigan energiya darajasini ko'rsatadi yani 1 kg quruq havo tarkibidagi issiqlik miqdorini belgilaydi I xarfi bilan belgiladi kJ/(kg quruq havo) birligida o'lchanadi

Havoni konditsiyalash

\$

havoni mo''tadillash maxsus qurilmalar va vositalar yordamida xonalarda optimal temperatura, namlik va sof havoni bir xil rejimda saqlashni ta'minlash jarayoni hisoblanadi

FOYDALANISH UCHUN TAVSIYA ETILAYOTGAN O'ZBEK, RUS VA XORIJIY ADABIYOTLAR RO'YHATI

o'zbek tilidagi kitoblar.

1. Saidova D.Z., Nurmanov S.R. "Ventilyasiya". O'quv qo'llanma, TAQI 2014, 136 b.
2. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. «Иссиқлик, газ таъминоти в вентиляция тизимлари» ўқув қўлланма, ТАҚИ, 2002 й. 146 б.
3. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. «Иссиқлик, газ таъминоти в вентиляция тизимлари» ўқув қўлланма, ТАҚИ, 2009 й. 146 б.
4. Рашидов Ю.К., Исманходжаева М.Р. "Ҳавони кондициялаш". Ўқув қўлланма. Тошкент, 2000.
5. Исманходжаева М.Р. "Ҳавони кондициялаш ва совуқлик билан таъминлаш" фанидан курс лойиҳасини бажариш учун услубий қўлланма. 1990.
6. Алиназаров А.Х., Хайдаров Ш.Э. "Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари" фанидан ўқув услубий мажмуа 2019.
7. Хайдаров Ш.Э. "Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари" фанидан амалий машғулотларни олиб бориш бўйича методик кўрсатма 2019.

Qurilish meyoriy qoidalar

1. ҚМҚ 2.04. 05-97.* "Иситиш, вентиляция ва кондициялаш". Ўзбекистан Республикаси Давлат Архитектура ва қурилиш қўмитаси, Тошкент, 2011 й
2. ҚМҚ 2.01. 01-94. "Лойиҳалаш учун климатик ва физико-геологик маълумотлар, Ўзбекистан Республикаси Давлат Архитектура ва қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1994.
3. ШНҚ 2.08. 02-09 *. "Жамоат бинолар ва иншоотлар". Ўзбекистан Республикаси Давлат Архитектура ва қурилиш қўмитаси, Тошкент, 2011
4. ҚМҚ 2.04. 08-96. "Шовқиндан ҳимоя". Ўзбекистан Республикаси Давлат Архитектура ва қурилиш қўмитаси, Тошкент. 1996.

5. ҚМҚ 2.01.04-97.* “Қурилиш иситиш техникаси”. Ўзбекистан Республикаси Давлат Архитектура ва қурилиш қумитаси, Тошкент. 2011

Rus tilidagi kitoblar

1. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. “Кондиционирование воздуха и холодоснабжение”, М., Стойиздат, 1985.
2. Анан’ев В.А.и др. Системы вентиляции и кондиционирования.Теория и практика. Учебное пособие. М.Евроклимат, Арина, 2000. 216 с.
3. Богословский В.Н., “Отопление и вентиляция” Ч II “Вентиляция” М. Стройиздат, 1976 .439 стр.-дарслик.
4. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, Высшая школа, 1970.
5. Анан’ев В.А., Балыева А.Н. и др “Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Практика, учебное пособие, М, Евроклимат; Изд. Арктика 2000. 416 с.
6. Староверов И.Г., Шиллер Ю.И., Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, I ч “Отопление”, М. Стройиздат, 1990, 344 стр.
7. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 1, М. Стройиздат 1992 г. 319 стр.
8. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2, М. Стройиздат 1992 г. 416 стр
9. Волков О.Д., Проектирование вентиляции промышленных зданий, Хар’ков, Высшая школа, 1989, 249 стр.
10. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. “Кондиционирование воздуха промышленных

общественных и жилых зданиях”, М. Гостройиздат, 1978.

11. Кокорин О.Я. Отечественное оборудования для создания систем вентиляции и кондиционирования воздуха. М. “Веза” 2005г, 97 с.

Ingliz tilidagi kitoblar

1. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
2. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

Kataloglar va internet saytlari

1. Оборудование для системы вентиляции воздуха. Каталог. Арктика 2004.г, 379 с.
2. Оборудование для системы вентиляции воздуха. Каталог. Арктика 2017.г, 250 с.
3. Каталог кондиционеров КЦКП., М. Веза.2011.
4. <http://kondisionerinfo.uz>
5. <http://ventilationinfo.uz>

Муаллиф ҳақидаги маълумот

Хайдаров Шерзод Эргашалиевич



2014 йил 16 сентябрдан:

**Наманган муҳандислик-қурилиш институти
муҳандислик коммуникациялари қурилиши
ва монтажи кафедраси катта ўқитувчиси**

Туғилган йили:

14.12.1982

Туғилган жойи:

Наманган вилояти,

Учқўрғон тумани

Партиявийлиги:

йўқ

Миллати:

ўзбек

Маълумоти:

Олий

Тамомлаган:

2008 й. Наманган муҳандислик-педагогика институти (кундузги)

2010 й. Наманган муҳандислик-педагогика институти (магистратура)

Маълумоти бўйича мутахассислиги:

касб таълими (муҳандислик коммуникациялари қурилиши)

Илмий унвони:

йўқ

Қайси чет тилларини билади:

рус ва инглиз тиллари

Давлат мукофотлари билан тақдирланганми (қанақа):

йўқ

**Халқ депутатлари республика, вилоят, шаҳар ва туман Кенгаши
депутатими ёки бошқа сайланадиган органларнинг аъзосими (тўлиқ
кўрсатилиши лозим):**

йўқ

МЕҲНАТ ФАОЛИЯТИ

2004-2008 йй. - Наманган муҳандислик-педагогика институти талабаси

2008-2010 йй. - Наманган муҳандислик-педагогика институти магистранти

2010-2012 йй. - Наманган муҳандислик-педагогика институти стажёр-тадқиқотчи изланувчиси

2012-2013 йй. - Наманган муҳандислик-педагогика институти касб таълими (Бинолар ва иншоотлар қурилиши) кафедраси ассистенти

2013-2014 йй. - Наманган муҳандислик-педагогика институти қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш кафедраси ассистенти

2014-2020 йй - Наманган муҳандислик-педагогика (2017 йилдан Наманган муҳандислик-қурилиш) институти муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи кафедраси ўқитувчиси

2020 йй ҳ.в. - Наманган муҳандислик -қурилиш институти муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи кафедраси катта ўқитувчиси

Ўқитадиган фанлари

1. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари
2. Газ таъминоти тизимлари
3. Муҳандислик коммуникациялари тизимларини компьютер лойиҳа дастурларида лойиҳалаш
4. Муҳандислик тизимларини ишлатиш

2020 – o'quv yili
Muhandislik
kommunikatsiyalari
qurilishi va montaji



Namangan 2020