



MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI  
QURILISHI VA MONTAJI (ISSIQLIK-GAZ  
TA'MINOTI VA VENTILYATSIYA)

Toshkent arxitektura-qurilish  
instituti huzuridagi tarmoq markazi

**ENERGIYA TEJAMKOR  
VENTILYATSIYA VA HAVONI  
KONDITSİYALASH TIZIMLARI**

**TOSHKENT-2022**

*Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 7 degabrdagi 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va dastur asosida tayyorlandi.*

**Tuzuvchi:** TAQI, t.f.n. dots. Ismanxodjaeva M.R.

**Taqrizchi:** Garred Volf Fulbrayt fondi doktoranti.

*O'quv -uslubiy majmua TAQI Kengashining 2020 yil 11 dekabrdagi 2-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.*

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR .....</b>	<b>4</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI.....</b>	<b>12</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....</b>	<b>146</b>
<b>V. KEYSLAR BANKI.....</b>	<b>214</b>
<b>VI. GLOSSARIY .....</b>	<b>218</b>
<b>VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI .....</b>	<b>220</b>

## I. IShChI DASTUR

### Kirish

Ishchi dastur oliy va o'rta maxsus ta'lim muassasalari pedagog kadrlarning kasbiy tayyorgarligi darajasini rivojlantirish, ularning ilg'or pedagogik tajribalarni o'rganishlari hamda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha malaka va ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Ishchi dastur mazmunida xorij ta'lim tajribasi, rivojlangan davlatlarda ta'lim tizimi va uning o'ziga xos jihatlari yoritib berilgan.

Ushbu ishchi dastur bugungi issiqlik gaz ta'minoti sohasidagi so'nggi yutuqlar, tizimlar, usullarini. Dunyodagi ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlariga kiritilgan o'zgarishlarni. Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi modulni o'qitishdagi ilg'or xorijiy tajribalarni. Eng oxirgi innovatsion loyihalash usullarini. ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi dolzarb masalalarni o'z ichiga oladi

Ishchi dasturning mazmuni tinglovchilarni **“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari”** modulidagi nazariy metodologik muammolar, chet el tajribasi va uning mazmuni, tuzilishi, o'ziga xos xususiyatlari, ilg'or g'oyalar va maxsus fanlar doirasidagi bilimlar hamda dolzarb masalalarni yechishning zamonaviy usullari bilan tanishtirishdan iborat.

### Modulning maqsadi va vazifalari

**“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari”** modulining maqsadi: pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi innovatsiyalarga doir bilimlarini takomillashtirish, innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirish, joriy etish, ta'lim amaliyotida qo'llash va yaratish bo'yicha ko'nikma va malakalarini tarkib toptirish.

**“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari”** modulining vazifalari:

- ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasining rivoji uchun muhim bo'lgan nazariya moduli butun dunyo rivojlangan mamlakatlarning universitetlarida muxim o'rin topgan.

- modulning asosiy vazifasi - tinglovchilarda ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi innovatsiyalarning ilg'or texnologiyalariga doir olgan yangi bilimlarini o'z modullarini o'qitishda o'rinli ishlata olish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.

## **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar**

“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari” modulining o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

### **Tinglovchi:**

- bugungi ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi so'nggi yutuqlar, tizimlar, usullarni;
- dunyo ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlariga kiritilgan o'zgarishlarni;
- ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi modulni o'qitishdagi ilg'or xorijiy tajribalarni;
- eng oxirgi innovatsion loyihalash usullarini;
- ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi dolzarb masalalarni **bilishi** kerak.

### **Tinglovchi:**

- loyiha g'oyasini asoslash, uning mohiyatiga ko'ra loyihalash turlarini ajrata olish;
- loyixalashdagi raqamli texnologiyalar tizimining yangiliklarini;
- O'zbekiston Respublikasining ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi loyixalash usullarini texnologiyalar darajasiga ko'tara olish;
- Innovatsion energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlaridagi binolarda energiya iste'molining normalariga javob berishini ta'minlash **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

### **Tinglovchi:**

- loyiha g'oyasini asoslash grafonalitik va 3 o'lchamli usullaridan foydalana olish, loyihani bajarishda xalqaro innovatsiyalaridan foydalanish;
- ayniqsa 3 o'lchamli texnologiyalar asosida dolzarb bo'lgan energiya faol binolarni loyihalash, va konstruktiv yechimlarini tanlay olish;
- ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari sohasidagi yangi falsafiy yondashishlarni, usluban yangi me'yorlarni, innovatsion 3 o'lchamli texnologik tizimlarni, va energiya iste'moli no'qtai nazaridan benuqson binolardagi tizimlarni loyihalash sohasidagi yangiliklarni o'rinli ishlata olish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

## **Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar**

“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari” modulini o‘qitish jarayonida quyidagi innovatsion ta’lim shakllari va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida interfaol ma’ruzalarni tashkil etish;
- virtual amaliy mashg‘ulotlar jarayonida loyiha va keys texnologiyalarini qo‘llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi**

“Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari” moduli bo‘yicha mashg‘ulotlar o‘quv rejasidagi “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari”, “Binolarni injinerlik jihozlari” va “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” modullari bilan uzviy bog‘langan holda ularning ilmiy-nazariy va amaliy asoslarini ochib berishga xizmat qiladi.

### **Modulning oliy ta’limdagi o‘rni**

Oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy tayyorgarligi darajasini rivojlantirish, ularning ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlaridagi, misli ko‘rilmagan 3 o‘lchamli texnologik tizimidagi, va energiya faol binolarni loyihalash sohasidagi innovatsiyalar bo‘yicha malaka va ko‘nikmalarini takomillashtirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir. Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari, sohasidagi innovatsion loyixalash nazariyalarini o‘zlashtirish, joriy etish va amaliyotda qo‘llashga doir proektiv, kreativ va texnologik kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

### **Modul bo‘yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul mavzulari	Tinglovchining ukuv yuklamasi, soat	
		Hammasi	Auditoriya ukuv yuklamasi
			Jam i

				Nazariy	Amaliy
1	Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyani tejashning asosiy yo‘llari zamonaviy energiyatejamkor, ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari	2	2	2	
2	Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Havoning issiqlik namlik balansini tuzish. Xonaga beriladigan toza havoning miqdorini minimal darajada bo‘lishini ta’minlash asoslari	2	2	2	
3	Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv tavsiflari va prinsepial sxemalari. Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari. Sovutgichlar va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinsiplari	2	2	2	
4	Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyixalashda ichki va tashqi xavolarni parametrlarini tanlash.	2	2		2
5	Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Xonada hisobiy havo almashinishini tanlash. Havo almashinuvi miqdorini xisoblash.Havoning issiqlik namlik balansini tuzish	2	2		2
6	Nam havoning xususiyatlari. Nam havoning I-d diagrammasi. Qish va yoz mavsumlari uchun I-d diagrammasi jarayonlarni tuzish	2	2		2

7	Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlaridagi havo kanallarining aerodinamik hisobi	2	2		2
8	Turar-joy binolarida split-tizimli konditsionerlar bazasidagi havoni konditsiyalash tizimlari tabiiy so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari. Tomda o'rnatilgan so'rib oluvchi ventilyatsiya va oqimli qurilma asosidagi texnik ventilyatsiya tizimi	2	2		2
9	Oqimli ventilyatsiya tizimlari bazasidagi split tizimli xavoni konditsiyalash tizimlari. Ma'muriy binodagi tabiiy ventilyatsiya tizimi, isitish tizimi bazasidagi "Chiller-fankoylli" xavoni konditsiyalash tizimlari.	2	2		2
10	"Chiller-fankoyl" bazasidagi bir gurux ofis xonalari uchun havoni konditsiyalash tizimlari. Markaziy konditsioner, chiller-fankoyl bazasidagi ofis binosining havosini konditsiyalash tizimlari.	2	2		2
<b>Jami</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

**1-ma'ruza: Modul maqsadi va vazifalari. Nazariyalar ta'riflari. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyani tejashning asosiy yo'llari zamonaviy energiyatejamkor, ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari.**

Nazariyalarni qayta ko'rib chiqish zaruriyati. Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari. Amerika, Kanadadagi Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida xaqida. **Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems** Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari tarixi va rivojlanish tendensiyasi. Kanada Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Multizonali Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari

**2-ma'ruza: Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Havoning issiqlik namlik balansini**



**tuzish. Xonaga beriladigan toza havoning miqdorini minimal darajada bo'lishini ta'minlash asoslari. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems**

Kirish. Xona ichidagi issiqlik kamfortining samaradorligi. Issiqlik kamfortining inson salomatligiga ta'siri. Loyixalashning yangi usullarini qidirish Kanada Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Xonadagi boshlang'ich havo holatining diffuziyasi. O'zaro uzviy artikulyatsiya.

**3-ma'ruza: Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv tavsiflari va prinsipial sxemalari. Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari. Sovutgichlar va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinsiplari.**

Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv elementlari. Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari. Sovutgichlar (sovitish mashinalari) va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinsiplari. Havoni markaziy konditsiyalash uskunalari. Markaziy konditsiyalash qurilmalarida havoga ishlov beruvchi purkash bo'limi, prinsipial sxemalari va texnik tavsiflari. Ventilyator agregati.

## **AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI**

**1-amaliy mashg'ulot: Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyixalashda ichki va tashqi xavolarni parametrlarini tanlash.**

Nazariya ta'riflari. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari. Bajarilayotgan loyihada tashqi parametrlarni berilgan shahar uchun tug'ri aniqlash Loyixalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar. Ichki va tashqi havoning belgilangan hisobiy parametrlari o'rganish.

**2-amaliy mashg'ulot: Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Xonada hisobiy havo almashinishini tanlash. Havo almashinuvi miqdorini xisoblash. Havoning issiqlik namlik balansini tuzish.**

Xonada ajraladigan zararli miqdorni aniqlash. Havoning termodinamik parametrlarini to'g'ri xisoblash. Issiqlik namlik tenglamalaridan to'g'ri foydalanish havo xususiyatlarini o'rganish. Sanoat binolarda ulardan tashqari xonaga gazlar, zararli moddalar bug'lari, changlar, ortiqcha suv bug'larini tahlil qilib o'rganish. Ventilyatsiyani hisoblaganda xonaga kirayotgan, ajralayotgan zararli miqdorlarni aniqlash

### **3-amaliy mashg'ulot: Nam havoning xususiyatlari.**

I-d diagrammaning to'zilikini batafsil o'rganish . I-d diagrammada parametrlarni to'g'ri tanlash xonada va markaziy konditsioner bo'limlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni to'g'ri tasvirlash tuzilgan jarayonlar asosida markaziy konditsioner bazasini tanlash unimdorligini aniqlash va konditsioner bo'limlarini xisoblash. Havoni qizdirish va sovutish jarayonlari. Isitish va sovitish jarayonlari o'rganish. Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayonlarini o'rganish.

### **4-amaliy mashg'ulot: Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlaridagi havo kanallarining aerodinamik hisobi.**

Ishqalanishga bosim yo'qolishi o'rganish. Havo quvurlarining aerodinamik xisobiy yechimi. Issiqlik almashgichlar. Regenerativ va rekuperativ issiqlik almashgichlar. (Teploutilizatorlar) va ularni xisoblash. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyatejamkorlik samaradorligini oshirish. Havoni konditsiyalash tizimini qurish va undan foydalanish. Teploutilizatorlarning turlari. Teploutilizatorlarni ishlatish va qo'llanishi. Teploutilizatorlar tayyorlashdagi qo'llaniladigan materiallari turlari.

### **5-amaliy mashg'ulot: Turar-joy binolarida split-tizimli konditsionerlar bazasidagi havoni konditsiyalash tizimlari tabiiy so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari. Tomda o'rnatilgan so'rib oluvchi ventilyatsiya va oqimli qurilma asosidagi texnik ventilyatsiya tizimi.**

Ichki temperaturalar sharoitini avtonom ta'minlaydigan, turar joy binolari devorlarida urnatiladigan split-tizim konditsionerlari. Kondensat, konditsioner sovutish rejimi. turar joy binosidagi oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya tizimi sxemasini tuzish.

### **6-amaliy mashg'ulot: Oqimli ventilyatsiya tizimlari bazasidagi split tizimli xavoni konditsiyalash tizimlari. Ma'muriy binodagi tabiiy ventilyatsiya tizimi, isitish tizimi bazasidagi "Chiller-fankoylli" xavoni konditsiyalash tizimlari.**

Xavo qabul qilish panjarasida elektrivodli klapanlar haqida umumiy ma'lumotlarga ega bo'lish. Xavoni changdan tozalash. Elektrli yoki suvli qish mavsumida xavoni isitish. Avtomatik sozlash va boshqarish punkti. ichki blok filtr, ventilyator freonli sovutgich , elektron boshqaruv paneli , havo isitgichlar hona ichidagi osma shift montaj qilish usullari.

**7-amaliy mashg‘ulot: “Chiller-fankoyl” bazasidagi bir gurux ofis xonalari uchun havoni konditsiyalash tizimlari. Markaziy konditsioner, chiller-fankoyl bazasidagi ofis binosining havosini konditsiyalash tizimlari.**

Ofislardagi komfort sharoitni yaratish. Chiller sovutish mashinasi o‘rnatish. Issiqlik almashgichlarni xisoblash va uskunalarni tanlash. Fankoillarning issiqlik yuklamasini xisoblash. Tizimning gidravlik xisobi. Gidravlik xisobni bajarish. Chillerni issiqlik nasosi bilan ishlatilishi.

**O‘QITISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo‘yicha quyidagi o‘qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruzalar, amaliy mashg‘ulotlar (ma’lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan loyiha yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### «FSMU» metodi

**Texnologiyaning maqsadi:** Mazkur texnologiya tinglovchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o‘zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma’ruza mashg‘ulotlarida, mustahkamlashda, o‘tilgan mavzuni so‘rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

**Fikr:** *“Nazariyalarni qayta ko‘rib chiqish zaruriyati. Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari. Amerika, Kanadadagi Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari tavsifi”.*

**Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

#### Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo‘lgan yakuniy xulosa yoki g‘oya taklif etiladi;
- har bir tinglovchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog‘ozlarni tarqatiladi:



- tinglovchilarning munosabatlari individual yoki guruhiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

### “SWOT-tahlil” metodi

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil

qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.



Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimining SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

<b>S</b>	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimining issiqlik va gaz ta'minoti sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimining kuchli tomonlari	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimiga o'tish uchun samarali loyiha va uskunalarni xisoblash usullarini tarqatish va testlash. Evolyutsion innovatsiyalarni o'zgarishdan (izmenenie, mutation) boshlab, saralashga (otbor) utish kerak, va, nixoyat, ishlab chiqarishga (vosproizvedenie) keltirish darkor.
<b>W</b>	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimining issiqlik va gaz ta'minoti sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimining kuchsiz tomonlari	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarini avtomatik ravishda chizmalarni yaratib bera olmasligi
<b>O</b>	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimining issiqlik va gaz ta'minoti sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimidan foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	Kompyuterning Avtocab modellashtirish dasturida prezentatsiya qiladi.
<b>T</b>	Tashqi havoga ishlov berish (ID diogramma)	Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimining issiqlik va gaz ta'minoti sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimining kamchiliklari

## “Insert” metodi

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod Tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod Tinglovchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

### Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta’lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta’lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda Tinglovchilar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

“1902-yil (AQSh) da Uillis Kerrier o‘zining birinchi konditsionerini ixtiro qildi. 1902-yil CARRIER kompaniyasini tashkil yetilgan yili deb hisoblanadi. Birinchi istemolchi Nev-yorkdagi poligrafiya kombinati yedi. Poligrafiya kombinatidagi me’yoriy texnologik parametrlarni ta’minlash asosiy jarayon bo‘lib, chiqarilayotgan maxsulotning sifati va rang tasvirlari o‘ta muhim ahamiyatga ega edi va konditsioner yordamida yuqori darajadagi texnologik jarayon ta’minlandi. Undan tashqari yengil sanoat korxonalaridagi texnologik jarayon uchun zarur bo‘lgan xarorat va nisbiy namlik CARRIER konditsionerlari tomonidan ta’minlandi.”

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma’lumot.			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, tinglovchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning

mohiyati to‘liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg‘ulot yakunlanadi.

### **“Tushunchalar tahlili” metodi**

**Metodning maqsadi:** mazkur metod tinglovchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o‘zlashtirish darajasini aniqlash, o‘z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo‘llaniladi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- tinglovchilar mashg‘ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo‘lgan so‘zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi ( individual yoki guruhli tartibda);
- tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma’no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo‘llanilishi haqida yozma ma’lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o‘qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir tinglovchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o‘z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

### **“Moduldagi tayanch tushunchalar tahlili”**

<b>Tushunchalar</b>	<b>Sizningcha bu tushuncha qanday ma’noni anglatadi?</b>	<b>Qo‘shimcha ma’lumot</b>
1. Ventilyatsiya-	shamollatish.	
2. Xavo almashinuvi-	xonada zararlangan xavoni qisman yoki to‘lik atmosfera xavosi bilan almashinuviga aytiladi	
3. Sanitariya-gigienik vazifasi	-havo muxitining axvoli , assimilyatsiya orqali ortiqcha issiqlik va namlik, bundan tashqari gazlar, bug‘lar, va changlarni chiqarib yuborishdan iborat.	
4. Texnologik talablar-	texnologik jarayonining moxiyatidan kelib chiqadigan tozalik, xarorat, namlik va xavo xarakati tezligini ta’minlashdan iborat.	
5. Meteorologik sharoitlar –	temperatura, nisbiy namlik, xavo tezligi , to‘siqning hamda ichki yuzaning temperasi va xonadagi jixozlarning temperaturasi bilan xarakterlanadi.	
6. Meyorlangan almashishning karraligi bo‘yicha –	xonaga berilayotgan xavo miqdorini meyorlangan usuli bilan xisoblash.	

7. Xonaning mikroiklimi –	nisbiy namligi va xavoning tezligi bilan tavsiflanadi. ichki xavoning temperaturasi, to‘siq konstruksiyasining ichki yuzalarini radiatsion temperaturasi.	
8. Komfort sharoit –	ventilyatsiya tizimini loyixalashda xonadagi xavo muxitini xisobiy parametrlarini va texnologik jaryonlar talablarini qoniqtiradi	
9. Xonaning optimal meteorologik sharoitlari –	avtomatik sozlanuvchi tizimlar yordamida ta’minlanuvchi sharoit.	
10. Xonadagi yo‘l qo‘yilgan meteorologik parametrlar –	avtomatika sozlash tizimisiz ishlaydigan ventilyatsiya tizimlari yordamida ta’minlanishi lozim.	
11. Xonada talab etilgan meteorologik parametrlar –	xonaning xizmat qilish zoanlarida yoki ish zonalarida va doimiy ish zonalarida ta’minlanadi.	
12. Xisobiy pyaarametrlar –	xarakat, nisbiy namlik va havoning xarakat tezligini bajariladigan ishning kategoriyasi va otriqcha issiqlik ajralishiga qarab tanlanadi.	
13. Ventilyatsiyaning asosiy maqsadi –	xonadagi yo‘l qo‘yilgan parametrlarni ta’minlash, ushlab turish.	
14. Ventilyatsion tizim –	havoga ishlov berish, xarakatlanish, uzatish va chiqarib tashlaydigan majmua.	
15. Oqimli tizim –	xonaga xavoni uzatuvchi tizim	
16. So‘rib oluvchi tizim –	xonadagi ifloslangan xavoni chiqarib yuboruvchi tizim.	
17. Umumiy almashinuvchi ventilyatsiya –	zarali moddalar ajraladigan ish zonasi yoki xona ventilyatsiya qilinadi.	
18. Xavoning xususiyatlari –	uning gazli tarkibi, issiqlik va namlik holati, zararli gazlar, bug‘lar, changlar mavjudligi bilan aniqlanadi.	
19. Havoning tarkibiy namligi –	nam havoda uning 1kg quruq qismiga to‘g‘ri keladigan suv bug‘larining massa miqdoriga aytiladi.	



20. Havoning nisbiy namligi –	bir xil temperaturada nam g'avodagi suv bug'larini xaqiqiy parsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.	
-------------------------------	---	--

**Izoh:** Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo'shimcha ma'lumot glossariyda keltirilgan.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

**1-ma'ruza: Modul maqsadi va vazifalari. Nazariyalar ta'riflari. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyani tejashning asosiy yo'llari zamonaviy energiyatejamkor, ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari.**

#### **Reja:**

1. Nazariyalarni qayta ko'rib chiqish zaruriyati. Energiyatejamkor ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari.

2. Amerika, Kanadadagi Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida xaqida. **Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems**

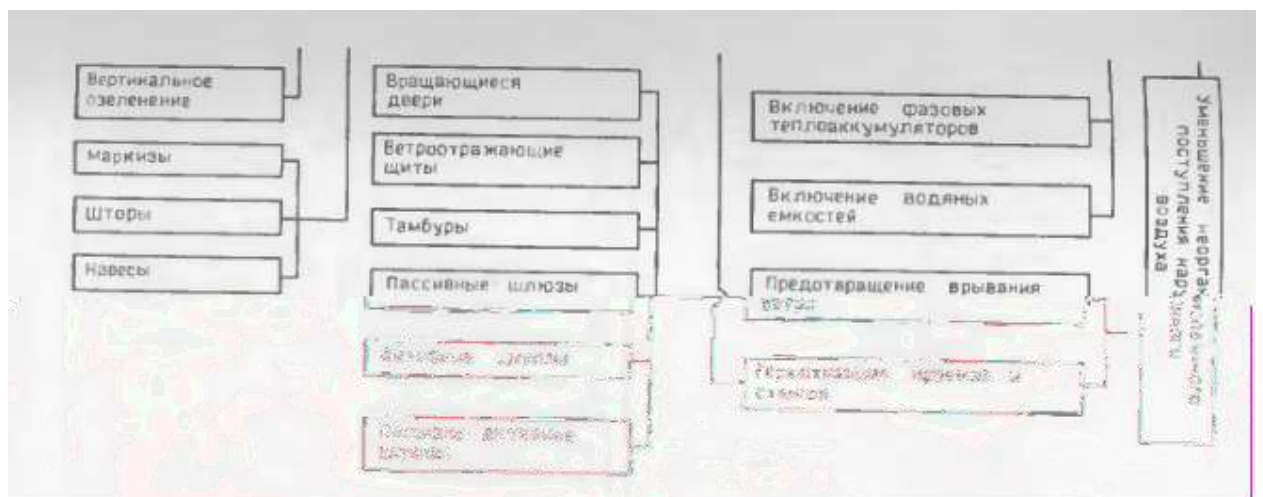
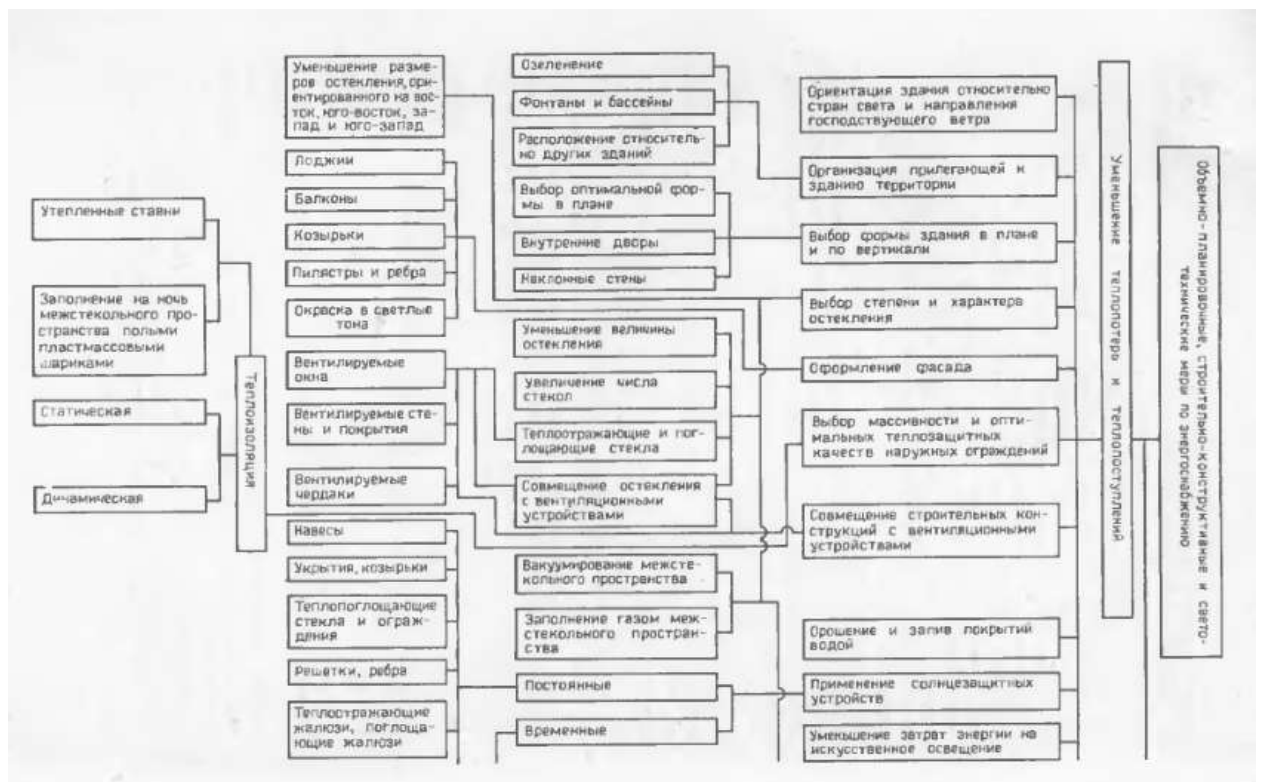
3. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari tarixi va rivojlanish tendensiyasi. Kanada Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Multizonali Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari

O'zbekiston Respublikasida yokulgi va energiyaga bo'lgan talabi kundan kunga ortib bormoqda shuning uchun kapital mablag'larni judda katta ortib borishi emas balki undan samarali foydalanish usullarini qidirish lozim. Respublikada issitish va havoni konditsiyalash tizimlarida ishlab chiqariladigan qattiq va gazsimon yoqulg'ining 40-45% va undan tashqari ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 15% tizimlarga sarflanadi.

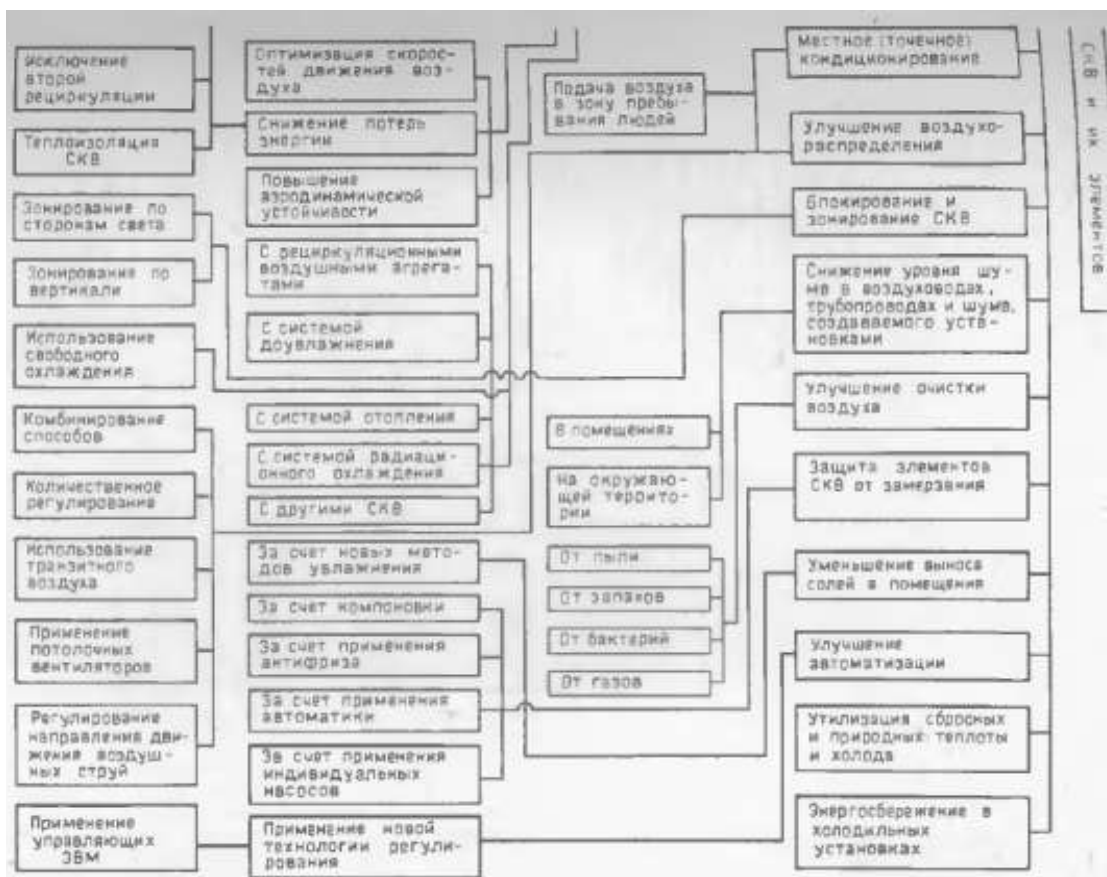
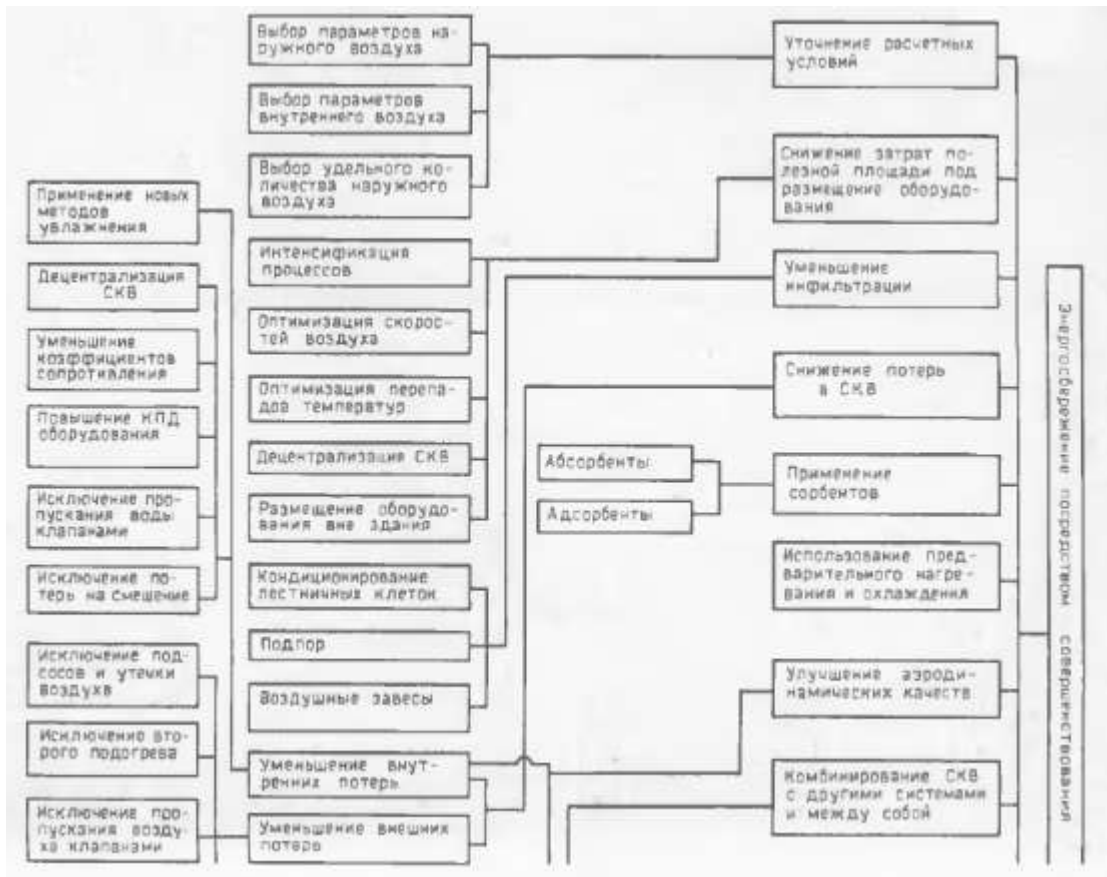
Loyihalashda ishtirok etuvchi barcha mutaxassislar energiyani tejashga etibor berishlari kerak. Chunki energiyatejamkorlik ishlanmalar sifatini oshirishga va ekspulatatatsiya jarayonidagi enargiya istemoli kamayishiga olib keladi bino va tizimlarni energiyasamaradorligiga erishish uchun arxitektorlar va konstruklor va texnologlar bilan gigienist va issitish, ventilyatsiya va XK tizimi, yorug'lik texnikasi suv ta'minoti va oqava suvlarni oqizish issiqlik ta'minotiva sovutish texnikasi mutaxasislari bilan loyhani boshlang'ich bosqichdan to bino va tizimlarni ekspluantatsiya jarayoniga qadar kelishgan holda ishlarni bajarilishini ta'minlanishi kerak. Energiyatejamkorlik va texnologlarni amalda tadbiq etishda qurilishda va sanoatdagi qo'shimcha tarmoqlarda kapital mablag'larni va xususan

yangi turdagi ixozlarni ishlatilishi bilan maxsulot tannarxi oshishiga olib keladi. Shuning uchun energiyatejamkorlik va vosita va usullarni eng birinchi navbatda sanoatning qo‘shimcha tarmoqlarida ortiqcha quvvatsiz va minimal iqtisodiy samarali yuqori teplotexnik qo‘shimcha kapital mablag‘larga erishish yo‘llarini qo‘llash kerak.

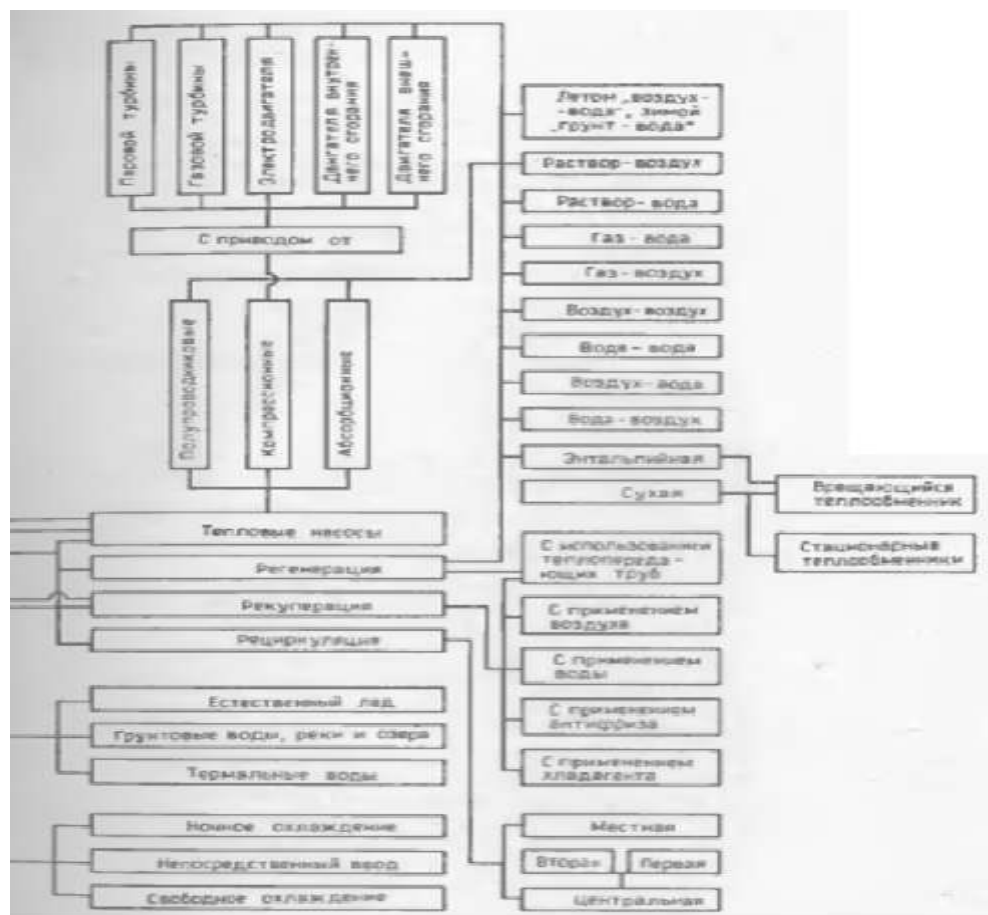
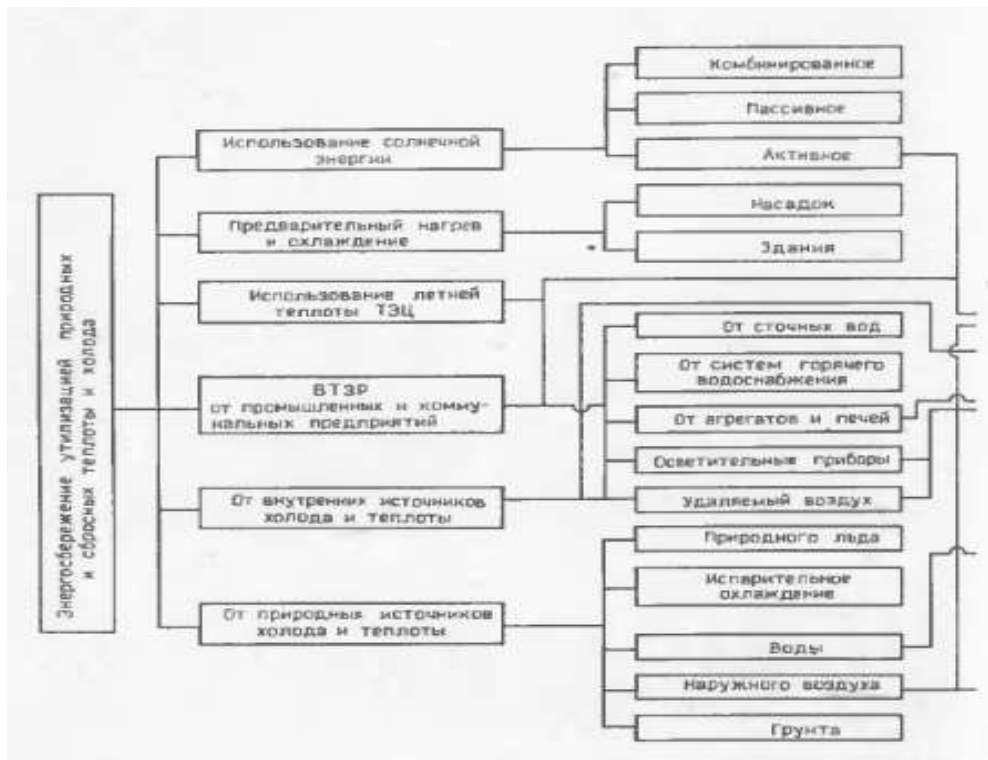
Binolarni ventilyatsiya va Havoni konditsialash tizimlarini energiyasamaradorli tadbirlarni oshirish tavsifi 1.1-1.4 rasmlarda keltirilgan



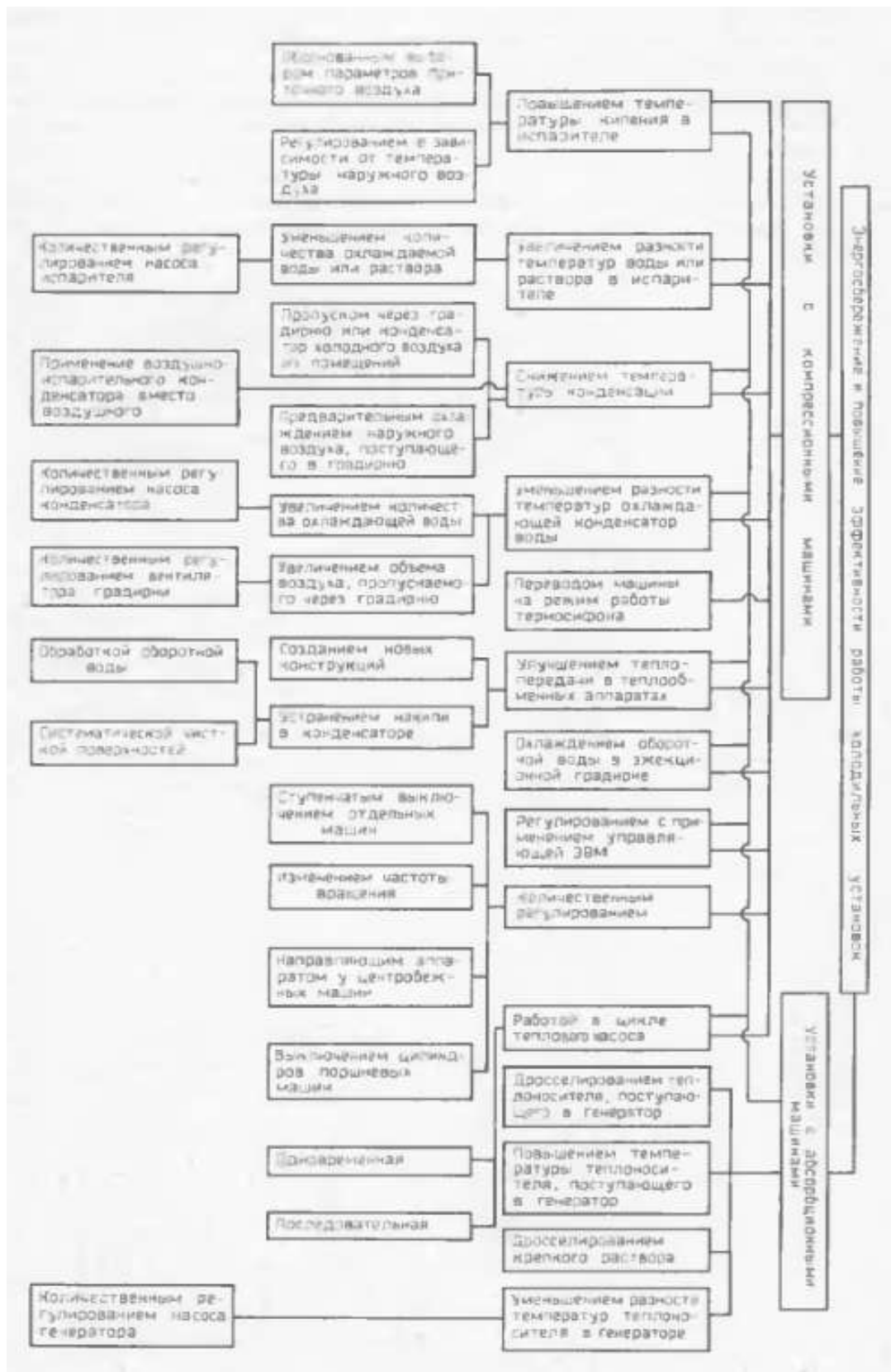
**1.1 rasm:** Hajmiy rejalashtirish va qurilish konstruksiyalashning tasnifi va xavoni konditsiyalash tizmlaridagi yuklamalarni kamaytirish chora tadbirlari.



**1.2 Rasm:** Xavoni konditsiyalash tizimlarida energiyatejamkorlik va uning sifatini yaxshilovchi chora tadbirlar tasnifi.



**1.3 Rasm:** Tabiiy va chiqarib yuboriladigan issiqlik va sovuqlikni utilizatsiya (ikkilamchi ishlov berish) vositalari va tasniflarining usullari.



#### 1.4 Rasm: Sovutish qurilmalaridagi energiyatejamkorlik tadbirlarining tasnifi.

TETS bazasida kombinatsiyalangan elektrenergiasi, issiqlik va sovuqlik ishlab chiqarilishi natijasida issiqlik va sovuqlik tizimlari takomillashib gaz va bo'g' turbinali absorbsion sovutish mashinalari, vintli bug' kompression sovutish

mashinalari va issiqlik nasoslari bilan, issiqlik va sovuqlik generetorlarining issiqlik va sovuqlik xisobiy yuklamalari uchun issiqlik generatorlarini, bo‘g‘ kopression sovutish mashinalari sovuqlik unumdorligini sonli sozlanishini, “Vixrevoy quvurlar” turbodetander mashinalarining ishlatilishi, geotermal va artezian suvlarning issiqlik va sovuqligini ishlatish hamda quyosh energiyasi, kommunal va sanoat korxonalaridagi issiqlik chiqindilaridan foydalanish natijasida issiqlik va sovuqlik ta’minoti tizimlarini takomillashtirish mumkin. Bino xonalarida parametrlarini sonli sozlanishiga, sovuqlik va issiqlik yuklamalarining keskin o‘zgarishiga, xonalardagi issiqlik – namlik balansi yo‘l qo‘ygan sharoitda, konditsionerning 2 bosqichda istish bo‘limi va ikkinchi retsirkuliyatsidan voz kechilishi havoni konditsialash tizimlarini avtomatik sozlash texnika va texnologiyasini samarali takomillanishiga olib keladi.

**1-mavzu: Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyani tejashning asosiy yo‘llari zamonaviy energiyatejamkor, ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari.**

**Reja:**

- 1.1. Havoni konditsiyalash tizimlarini energiyatejamkorlik samarasini oshirishdagi tadbirlar tavsifi.
- 1.2. Binoni qutb yo‘nalishiga nisbatan joylashishini tanlash.
- 1.3 Loyhalashda bino shaklini to‘g‘ri tanlash.
- 1.4 Tashqi devorlarni oynalanish darajasini kamaytirish.
- 1.5 Arxitekturaviy qurilmalar o‘rnatilishi bilan quyosh radiatsiyasidan tushadigan issiqlikni kamaytirish.
- 1.6 Quyoshdan himoya qilish qurilmalarini o‘rnatish.
- 1.7 Ramalar orasidagi ikki va uch qavatli jalyuzili ventilyatsilanadigan derazalarni o‘rnatish.



***Tayanch iboralar:** havo parametrlari, yilning issiq mavsumi, yilning sovuq mavsumi, tashqi va ichki havoning infiltratsiyasi, xavoni konditsiyalash, shamol bosimi, uch qavatli vetilyatsiyalanadigan deraza, quyoshdan ximoyalovchi qurilmalar, germetik derazalar, quyoshdan ximoya qiluvchi issiqlikni yutuvchi jalyuzilar, issiqlikni tarqatuvchi oynalar, issiqlikni akkumulyatsiya qiluvchi (teploakkumuliruyuuqie) qistirmalar, quyoshdan ximoyalovchi qurilmalar, tabiiy yoritilganlig, quyosh raditsiyasi, quyosh nurini yutuvchi oynalar.*

**Ushbu modulning maqsadi** – tinglovchilarning ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlari uchun zarur bo‘lgan dunyoqarashini kengaytirish (6 para). Ta’lim oluvchining oldiga taklif etilgan dunyoqarashni o‘zining mustaqil ishi bilan kengaytirish maqsadi qo‘yiladi (2 para). Bahoning 50 % i ta’lim oluvchining fikrlay olishi, uni o‘qib bayon etib bera olish qobiliyati uchun berilsa, 50 % baho semestr ohirida taqdim etilgan mustaqil ish uchun beriladi.

### **1.1. Hajmiy rejalashtirish va qurilishkonstruktiv tadbirlarini hal qilish.**

Arxitektura, qurilish, teplotexnik, yoritish texnikasida. Binoda yuqori energiyasamarador havoni konditsiyalash tizimlarini yaratishda, to‘g‘ri qarorlar qabul qilish bunda, bino energiyasidan samarali foydalanish maqsadida yuqori energiyasamarador xavoni konditsiyalash tizimlari yordamida bunga erishish mumkin.

Texnologik uskunalardan ajraladigan issiqlikni, namlikni, changni, gazlarni va bo‘g‘larni to‘liq kamaytirish yoki umuman yo‘q qilish. Yuqoridagi zararliklarni bartaraf etish uchun xonalarda aniq ichki havo parametrlarini texnologik, sanitariya-gigienik nuqtai nazardan asoslangan binoga juda katta miqdorda tashqi xavo berish kerak. Issiqlik tushishini kamaytiruvchi binoni hajmiy rejalashtirish qurilish konstruktiv tadbirlarini hal qilishi kerak. Sun‘iy sovuqlik yordamida havoni konditsiyalash tizimlari kaptital energiyatejamkorlik va ekspluatatsion mablag‘larni kamaytirishga olib keladi. Shu bilan birgalikda havoni konditsiyalash

tizimlarini va uning elementlarini sifatini, sovuqlik va issiqlik ta'minoti tizimlarini avtomatik sozlash texnika va texnologiyasini, havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlariga zaruriy ikkilamchi ishlov berish issiqlik va sovuqlik tizimlarini takomillashtirish zarur.

Qandaydir energiyatejamkor tadbirlarni tatbiq etish uchun qarorlar yil davaomida kutilayotgan tejalgan energiya sarfi kapital mablag'larning ortishi, energiya tanqisligini inobatga olgandagi eksplutatsiya mablag'lar materiallar, konstruksilar va uskunalarni va kelajakda tannarxini o'zgarishini xisobga olgan holdagi taqqoslash variantlari qarorlar qabul qilinadi. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini energiyatejamkorlik qarorlarini qabul qilishni umumiy tavsifi.

## **1.1 Havoni konditsiyalash tizimlarini energiyatejamkorlik samarasini oshirishdagi tadbirlar tavsifi.**

Havoni konditsiyalash tizimlarini (havoni konditsialash tizimlari) xonalardagi komfort yoki texnologlar talab qiladigan havo parametrlarini ta'minlovchi "Binolarni nafas olish" tizimlaridir. Sovutish qurilmalari bilan jixozlangan havoni konditsialash tizimlari energiya iste'moli bo'yicha oqimli-ventilyatsiya tizimlaridan ustun turadi havoni konditsialash tizimlariga sarf bo'ladigan kapital mablag'lar binoning umumiy qiymatining 20%gacha, ekspulatsion mablag'lari esa umumiy ekspulatsion mablag'larning 30-50% gacha sarflanadi. havoni konditsialash tizimlarida energiyatejamkorlik Havoni konditsialash tizimlarining mutaxasislari boshqa soha muxandislari va arxitektorlar bilan birgalikda muammolar yechimini o'z ichiga oladi. Havoni konditsialash tizimlari samaradorligi issiqlik, sovuqlik, suv va elektro energiya iste'molini iqtisodiy sarflanishiga binoni loyiha ishlarini qabul qioishla katta ahamiyatga ega. Bino zonalarida tashqi omillarni hisoblab temperaturani sozlanishini qo'llash optimal, rejimlarini sozlash usullarinin qo'llash (minimal energiya iste'miolini taminlab) oddiy avtomatika sozlash va boshqaruvchi EXM vositalari yordamida optimizatsiyalash tugunlari va sarfini ro'yxatlash lozim.

## **1.2 Binoni qutb yo'nalishiga nisbatan joylashishini tanlash.**

Binoni qutb yo'nalishiga nisbatan joylashishini tanlash yilning yoz mavsumida xonaga tushadigan issiqlik oqimlarini kamaytirish maqsadida B.A. Krupnov 1 m<sup>2</sup> oynalari uchun keltirilgan mablag'larining texnika iqtisodiy xisoblash usullarini ishlab chiqdi va Toshkent shahri uchun 40 °S geografik kenglikdagi 160 m<sup>2</sup> natijalari 1.1 jadvalda berilgan.

1.1 jadval

<b>Qutb y'nalishi</b>	<b>Iyun</b>	<b>Dekabr</b>
<b>Meridian geografik</b>	1000	438

<b>kengligi</b>	511	746
-----------------	-----	-----

***Binoni turli qutb yoʻnalishi va geografik kengligida sutka davomida tushadigan issiqlik oqimini taqqoslanishi.***

Paakso (FRG) maʼlumoti boʻyicha oynada ximoya qurilmalar boʻlmaganda xavoni konditsiyalash tizimlaridagi sovuqlik yuklamalari 1.2 martaga ortgani taʼkidlandi. qator avtorlarning texnika iqtisodiy hisoblash maʼlumotlariga asosan binoni qutb yoʻnalishiga qarab eksplutatsion xarajatlarini 15-18% qisqartirish mumkin.<sup>1</sup> xuddi shu xulosalar “Spravochnik amerikanskogo obshestvo injinerov po otopleniyu, konditsionirovanie vozduxa i xolodilnaya texnika”da bayon etilgan.

**1.3 Loyhalashda bino shaklini toʻgʻri tanlash.**

Rejada dumaloq va kvadrat binolarining tashqi devorlari orqali toʻgʻri turtburchak binolarga nisbatan issiqlik yoʻqolishi va issiqlik tushishini aniqlash mumkin. Qator avtorlar maʼlumotlariga asosan yaqin kelajakda binolarga tushadigan issiqlik oqimlarini kamaytirish maqsadida qurilishda jamoat va maʼmuriy binolarni loyihalashda piramida silindirlik, sferik shakllarida loyihalash, toʻsiqlarga sarf boʻladigan qurilish matiraiallarini tejash, issitish ventiliyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlariga isteʼmol boʻladigan issiqlik va sovuqlikni kamaytiradi.

Tashqi va ichki toʻsiq konstruksiyalarini issiqlikni akkmulyatsiya qiluvchi qistirmalar bilan jixozlash hozirgi kunda toʻsiqni ichki tashqi sirtini ximoyalovchi qoplamalar bilan qoplash boʻyicha eksperiment ishlari davom etmoqda. Xorij maʼlumotlari boʻyicha ham aniq koʻrsmatmalar ham izlanishda.

**1.4 Tashqi devorlarni oynalanish darajasini kamaytirish.**

Zamonaviy jamoat va mamuriy binolarida tabiiy yorugʻlik bilan taʼminlash maqsadida iqtisodiy jixatdan qimmat boʻlishiga qaramay issiqlik oqimlari judda katta va oʻlchamlari ham shunga yarasha boʻlgan oynalar bilan jixozlanmoqda. yuqori darajali oynaband binolarda keskin kontinental iqlim sharoitida xavoni konditsiyalash tizimini loyihalashning asosiy sabablaridandir, yoki tizimsiz yillining issiq mavsumida 35-40 S va undan yuqori boʻlishi mumkin. yilning sovuq

<sup>1</sup> ASHRAL Handbook Fundamentals New York 2011

mavsumida esa sovuq xavo oqima hona bo‘ylab aylanib yuradi. Havoni konditsialash tizimlarida sovuqlik sarfi jamoat binolarida oynalanish darajasi ortgan sari quyoshdan himoya qurilmalar bo‘lganda ham sovuqlik iste‘mol sarfi ortadi. Oynalardan tushadigan issiqlik sarfini issiqlik oqimlarini tabiiy yoritilganlignini ta‘minlash darajasiga oynalar o‘lchamini kamaytirish mumkin, issiqlikni yutuvchi va issiqlikni tarqatuvchi oynalarni ishlatish bilan; quyoshdan ximoya qurilmalar o‘rnatish bilan arxitektura panjaralarini o‘rnatib oynalardagi issiqlikni kamaytiruvchi oynalar orasida ventilyatsion qurilmalarni o‘rnatilishi bilan issiqlik oqimini kamaytirish mumkin. xorijiy mamalatlarda oynalanish darajasini ilgari 75-80% qabul qilinsa hozirgi kunda ayniqsa energiya krizisi munosabati bilan 15-20% qabul qilishni tavsi etilmoqda O‘zbekiston Respublikasida oynalanish darajasini tabiiy yoritilganlikdan kelib chiqqan holda va albatta texnika iqtisodiy xisoblar natijasida qabul qilinadi.

### **1.5 Arxitekturaviy qurilmalar o‘rnatilishi bilan quyosh radiatsiyasidan tushadigan issiqlikni kamaytirish.**

Binoni oynalanish darajasi asoslangan holda tanlanganda yilning issiq mavsumida quyosh radiatsiyasidan tushadigan issiqlik oqimini kamaytirish chora tadbirlari ko‘rinadi. yani balkonlarda oynalar tepasiga, gorizonta1 yoki vertikal to‘smalar qobirg‘alar o‘rnatiladi.

Issiqlik oqimini yutuvchi oynalarni ishlatish, issiqlik oqimini yutuvchi oynalarda ma‘lum foizda metal bo‘lib to‘lqinlar uzunligi 0.7mm bo‘lgan nurlarni yutadi. quyosh nurlarini yutganda oyna isib uning temperaturasi 40-50S yetadi, konvektiv oqimlar ichki yuzalarida paydo bo‘ladi bunday ko‘ngilsiz voqealarni bartaraf etish uchun derazalarni shamollatib turish lozim.

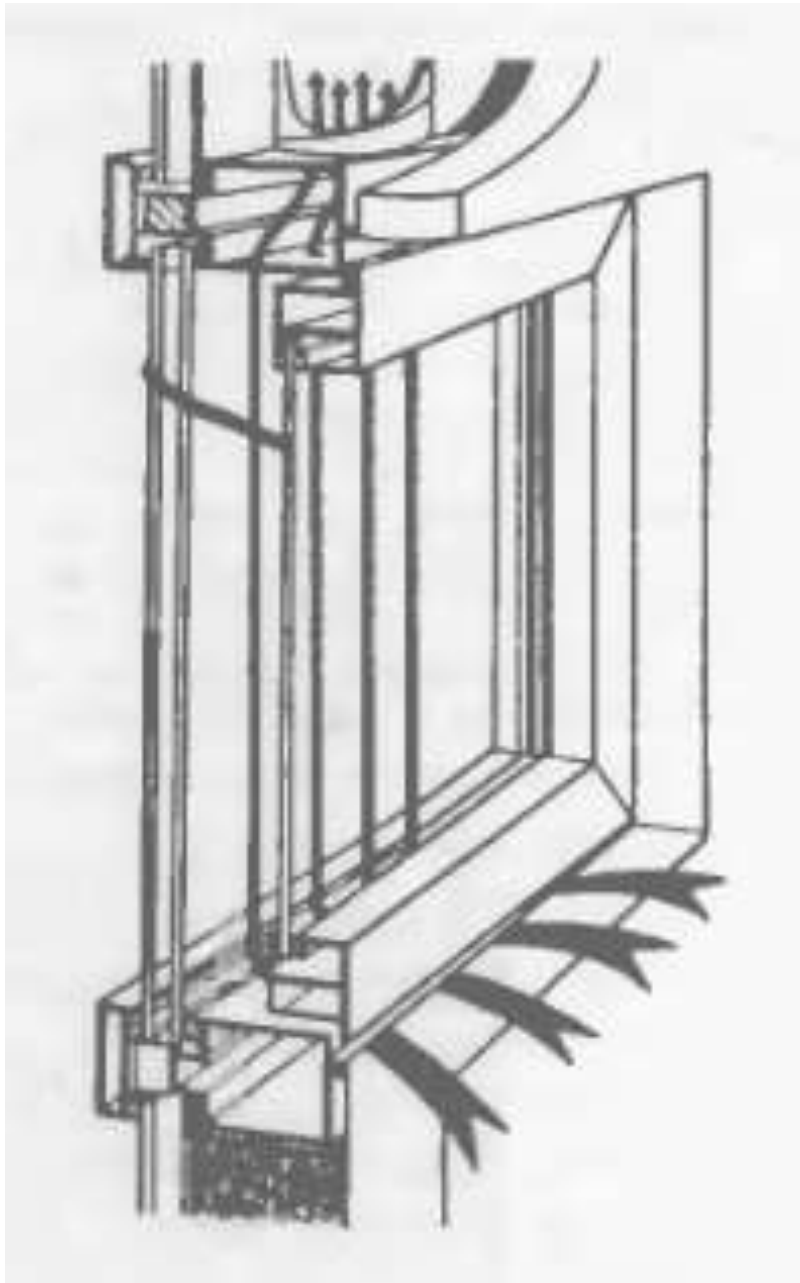
### **1.6 Quyoshdan himoya qilish qurilmalarini o‘rnatish.**

Quyoshdan himoya qilish qurilmalari sifatida turli xil jalyuzilar (panjralar), turli xil panjaralar, markiza va pardalar ishlatiladi. xorijda esa oq rangli yoki qaymoq rangli jalyuzalarni o‘rnatish, ularning o‘tkazish koefitsienti tarqatuvchi oynalarninkiga teng, to‘q rangli tashqi jalyuzilarning issiqlik o‘tkazishi ichki

jalyuzilarning issiqlik o'tkazuvchanligidan katta demak tashqi jalyuzilarni tez tez changdan tozalab tkrish lozim.

### **1.7 Ramalar orasidagi ikki va uch qavatli jalyuzili ventilyatsiyalanadigan derazalar.**

Ikki va uch qavatli oynalangan ventilyatsiyalanadigan derazalarni o'rnatish eng samarali tadbirlardan biridir.



**1.5 rasm:** Ventilyatsiyalanadigan uch qavatli deraza blokining sxemasi

Xonadan chiqarib yuboriladigan havo honaga qaratilgan oyna orqasiga uzatiladi va keyin ventilyatsiyalanadigan yoritgichlar teploutilizatsion qurilmalar

orqali o'tadi yoki atmosferaga chiqarib yuboriladi. Oynalar orasida quyoshdan ximoyalash jalyuzilari o'rnatiladi yilning sovuq mavsumida ventilyatsiyalanadigan oyna tashqariga chiqarib yuborilayotgan havo uchun utilizatoridir. yilning issiq mavsumida quyoshdan ximoyalash qurilmalar vazifasini bajaradi. yuzasi xonaga qaratilgan oynaning temperaturasi ko'tariladi xonadan to'siq konstruksiyalari orqali yo'qoladigan issiqlik kamayadi, issitish asbobining yuzasi va metall sarfi kamayadi. Eni 1 metrlik oyna uchun havoning soatli solishtirma sarfi odatda 40-60 m<sup>3</sup>/(s.m) jalyuzisiz 3 qavatli ventilyatsiyalanadigan oynaning issiqlik o'zlash koeffitsienti  $K=0.86 \text{ Vt (m}^2 \cdot \text{S)}$  dan oshmaydi, ramalar orasidagi jalyuzi oynalari uchun  $K=0.6 \text{ Vt (m}^2 \cdot \text{S)}$ . Quyosh raditsiyasidan issiqlik tushishi jalyuzilar bo'lmaganda 37% ga, jalyuzilar bo'lganda va ular gorizontal holatga aylatiriganda 72% 450 aylantirilganda 82%ga kamayadi. Issitish tizimidagi xonalarni isitish uchun 12-15%gacha, xavoni konditsiyalash tizimlarida 27% gacha kamayadi.

Uch qavatli oynalar orasida jalyuzilarni o'rnatilishi tushayotgan issiqlik oqimini kamaytiradi. tashqarida o'rnatilgan jalyuzilarning samaradorligi yuqoriroq lekin ular shamol bo'lganda shovqinni vujudga keltiradi, qimmatroq. Amalda uch qavatli ventilyatsiyalanuvchi derazalarning o'rnatilishi yuqori samarani ko'rsatdi. GPI-4 yengil sanoat loyiha institutining loyihasida uch qavatli ventilyatsiyalanadigan derazalar Farg'ona shahrining restoran zallarida o'rnatilgan. Havo sarfi 0.05 m<sup>3</sup>/(ms), issiqlik uzatish koeffitsienti 0.58 Vt/(m<sup>2</sup> °S) oynalar orqali zaldan tashqariga chiqarib yuboriladigan havoning 30% retsirkulyatsiyaga o'tadi. Xisoblar natijasida uch qavatli oynalarning qabul qilinishi to'siq konstruksiyalari orqali yo'qoladigan issiqlikni tashqi temperatura -14<sup>0</sup>S bo'lgandan 65 Kvtga, yilning issiq mavsumida esa sovuqlik yuklamani 88 Kvtga kamayishini ko'rsatdi. Ikki qavatli ventilyatsiyalanadigan oynalarga nisbatan uch qavatli oynalarning ishlatilishi keltirilgan mablag'larni 1.694.000 so'mga kamaytiradi, isitish tizimiga sarf bo'ladigan issiqlikni 47% ga, sovutish stansiyasiining elektroenergiyasini 49%ni, isitish tizimi elektroenergiyasini 44%, aylanma suv sarfini 43%ga kamayishini tasdiqladi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki uch qavatli oynalarni ishlatilishi o'z samaradorligini ko'rsatdi.

Lekin sanoatda ishlab chiqarish qo‘shimcha mablag‘lar bilan bog‘liq bo‘lganligi sababli ko‘p seriyali ishlab chiqarilishi to‘xtatilib turibdi.

### **Nazorat savollari:**

1. Havoni konditsiyalash tizimlarida energiyasamaradorligini oshirish uchun qanday chora tadbirlar rejasini tuzish mumkin?
2. Rejadagi binoni qutb yunalishiga nisbatan joylashishida nimalarga e‘tibor berish kerak?
3. Nimani xisobiga issiqlik va sovuqlik tejamkorligiga erishish mumkin?
4. Avtomatika va sozlash texnika va texnologiyalasini yaxshilanishi natijasida bino xonalaridagi havoni konditsiyalash tizimlarida qanday o‘zgarishlar bo‘ladi.
5. Loyiha ishlarini bajarishda binoning ratsioanl shaklini tanlash nimalarga tasir qiladi?
6. Binoning tashqi va ichki to‘siqlarini issiqlikni ximoya qiluvchi (teploakkumuliruyushie) qistirmalarini ishlatilishi nimalarga olib keladi?
7. Tashqi devorlarda oynalanish darajasi kamayishi natijasida havoni konditsiyalash tizimi unumdorligiga qanday ta’sir qiladi?
8. Quyosh radiyatsiyasi orqali tushadigan issiqlik oqimini arxitekturaviy qurilmalar yordamida kamayishi HK tizimlaridagi issiqlik va sovuqlik yuklamariga qanday ta’sir qiladi?
9. Jamoat va ma’muriy binolarida issiqlikni yutuvchi oynalarni ishlatilishi XK tizimining strukturasidagi yuklamalarga ta’siri qanday?
10. Jamoat, ma’muriy va sanoat korxonalarining derazalarida quyoshdan ximoya qurilmalarini ishlatilishida xona ichida qanday o‘zgarishlar hosil bo‘ladi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
2. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010



### 3. ASHRAL Handbook Fundamentals New York 2011

**2-mavzu. Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Havoning issiqlik namlik balansini tuzish. Xonaga beriladigan toza havoning miqdorini minimal darajada bo'lishini ta'minlash asoslari**

#### **Reja:**

- 2.1. Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash.**
- 2.2. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash.**
- 2.3. Havoning issiqlik namlik balansini tuzish.**
- 2.4. Xonada ajraladigan ortiqcha issiqliklar.**
- 2.5. Xonalarda ajraladigan zararli moddalarning turi.**
- 2.6. Karrali usul bilan xavo almashivuni xisoblash.**

*Tayanch iboralar: odamlardan ajraladigan oshkora issiqlik, yashirin issiqlik, to'liq issiqlik, odamlardan ajraladigan namlik, qo'yosh radiatsiyasi, xonadagi havoning tarkibiy namligi, xonadagi havoning tarkibiy issiqligi, ajraladigan zararli moddalar miqdori, havoning issiqlik-namlik balansini.*

#### ***1. Xonada ajraladigan zararli miqdorni aniqlash***

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, SO<sub>2</sub> va boshqa gazlar ajratadilar. Uning natijasida 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.

#### ***2. Xonaga kiradigan issiqlik oqimini aniqlash***

Xonaga kirayotgan issiqlik oqimlarini quyidagilar tashkil qiladi;

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

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

### *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 holatdami, yengil, o‘rtacha, yoki og‘ir ish bajarayaptimi.

Oshkora issiqlik oqimini quyidagi formulalar yordamida topish mumkin:

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

bu yerda:  $\beta_u$  -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;  $\beta_{kiy}$  -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

$$Q = q * n, \forall t \quad (3)$$

bu yerda:  $q$ -bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, [10], [11], [12], [13] adabiyotlarda keltirilgan jadvallardan hamda 1-jadvaldan olish mumkin;

$n$ - odamlar soni.

**Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi,  $\forall t$ .**

**1-jadval.**

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.

### *Odamlardan ajraladigan issiqlik okimi*

*2-jadval*

Hona №	Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi (oshkora) q, Vt	Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi (to'liq) q, Vt	Odamlar soni n	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi (oshkora) Q, Vt	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi (to'liq) Q, Vt
1	2	3	4	5	6
101					

### *3.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:

$$Q_{yorit} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor}, \quad Vt \quad (4)$$

bu yerda:  $Ye$ -yoritilganligi (osveщennost),lk, 2-jadvaldan qabul qilinadi;  $F$ - xona maydoni,  $m^2$ ;  $q_{yor}$ .-solishtirma issiqlik ajralishi,  $Vt/m^2$ , 3.1.3-jadvaldan olinadi;  $\eta_{yor}$  -xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi; xonaning tashqisida joylashgan yoritgichlar uchun -0,45 lyuminessent lampalar va 0,15 qizitish lampalari uchun;

### Xonalarni umumiy yoritilganlik darajasi

#### 3-jadval.

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, kengash zallari, klublarning sport, majlis va ko'rish zallari, teatr foyellari, usti yopiq basseynlar, kinoteatr va klublar foyellari	300 500 200 150
Kinoteatrlarning ko'rish zallari	75
sanatoriyalarning palatalar va yotadigan xonalar	75
bufet va ovqatlanish zallari	200
mehmonxonalar nomerlari	100
<i>Do'konlarni savdo zallari:</i>	
oziq-ovqat	400
sanoat mollar	300
xo'jalik mollar	200

### Lyuminessent lampalarda solishtirma issiqlik ajralishi 4-jadval.

Yoritish jihoz turi	Yorug'lik oqimining taqsimlanishi, %		Xonaning yuzasiga, m <sup>2</sup> , qarab o'rtacha solishtirma issiqlik ajralishi Vt/(m <sup>2</sup> lk)					
	tepaga	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.

### *Yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik okimi*

*(5-jadval)*

Hona №	Yoritilganlik darajasi E.,lk	Solishtirma issiqlik ajralishi q <sub>yor</sub>	Xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi η <sub>yor</sub>	Xona maydoni F m <sup>2</sup>	ΣQ <sub>yorit</sub>
1	2	3	4	5	6
101					

### *4. Elektrovigatellardan ajraladigan issiqlik oqimi*

Elektrodvigatellardan ajralib chiqadigan umumiy issiqlik oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{el.dv.} = N_{o'r} \cdot K_{foyl} \cdot K_{yuk} \cdot K_{bir} (1 - \eta + K_{foyl} \eta), \text{ Vt} \quad (5)$$

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

### ***6. Pechlardan va boshka jihozlardan chiqadigan issiqlik oqimi***

$$Q = \alpha_{yuz} F (t_{yuz} - t_x), \quad \text{Vt} \quad (6)$$

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

### ***7. Materiallar sovushida ajraladigan issiqlik oqimi***

$$Q_{mat} = 0,278 M \cdot s (t_b - t_{ox}) \beta, \quad \text{Vt} \quad (7)$$

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

### ***8. Quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini aniqlash***

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

### ***9. Derazadan quyosh radiatsiyasi orqali kiradigan issiqlik oqimini aniqlash***

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

$$Q_{max} = (q_{yor} F_{yor} + q_s F_s) K_{n.o}, \quad \forall t \quad (8)$$

bu yerda:  $q_{yor}, q_c$  - mos ravshida quyoshdan yoritilgan va soyada bo‘lgan 1 m<sup>2</sup>, bir qavatli, oddiy, qalinligi  $\delta=2,4\div3,2$  mm oyna orqali xonaga kirayotgan issiqlik oqimi, Vt/m<sup>2</sup>;  $F_{yor}, F_s$ - mos ravishda quyoshdan yoritilgan va soyada bo‘lgan oynaning yuzasi, m<sup>2</sup>;  $K_{n.o}$  - 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  $A_{o,q} < 90^0$  bo‘lganda. ya’ni tik oyna ayrim yoki to‘liq quyosh nuri bilan yoritilgan bo‘lganda

$$q_{yor} = (q_{to'g'r} + q_{tarq}) k_1 k_2 \quad (9)$$

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

$$q_s = q_{tarq} k_1 k_2 \quad (10)$$

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.

### **Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimining qiymatlarini aniqlash**

**6-jadval.**

Hisobiy jo‘g‘rofiy kengligi <sup>0</sup> Shl. k.	Haqiqiy quyosh tushish vaqti, soat	Derazani orientatsiyasi bo‘yicha issiqlik oqimi, Vt/m <sup>2</sup>

			Tushgacha							
			Shl	ShlShq	Shq	JShq	J	JG'	G'	ShlG'
	Tush gacha	Tush dan keyin	tushdan keyin							
Shl			ShlG'	G'	JG'	J	JShq	Shq	ShlShq	
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

**Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimining derazaning qavatli va panjarali koeffitsientlari**

**7-jadval**

Oyna	Atmosferadagi koeffitsient $K_1$ qiymati	
	Ifloslan magan	quyidagi <sup>0</sup> Shl. k geografik kengliklarda joylashgan sanoat tumanlarida ifloslangan



	(nurlanishga bog'liq emas)	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

**Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini oynaning ifloslanganligi darajasidagi koeffitsient**

**8-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 konsentratsiyasi  $10\text{mg}/\text{m}^3$  va undan ortiq bo'lsa juda iflos,  $5-10\text{mg}/\text{m}^3$  bo'lsa sezilarli darajada iflos,  $5\text{mg}/\text{m}^3$  dan ortiq bo'lmasa sezilmas darajada iflos deb hisoblanadi.

2.  $\nu$ -oyna sirti va gorizonttal sirt orasidagi o'tkir burchak.

Oynalarning azimut absolyut qiymati  $A_{o,q}$  quyidagi formulalardan aniqlanadi:

JShq yo'nalishda tushdan keyin va JShq yo'nalishida tushdan oldin

$$A_{o,q} = A_q + A_o \quad (11)$$

F, ShIF, JF yo'nalishda tushdan keyin, Shq, ShlShq, JShq yo'nalishda tushdan oldin va Shl, J yo'nalishlarga

$$A_{o,q} = A_q - A_o \quad (12)$$

F, ShIF yo'nalishda tushdan keyin va Shq, ShlShq yo'nalishda tushdan keyin

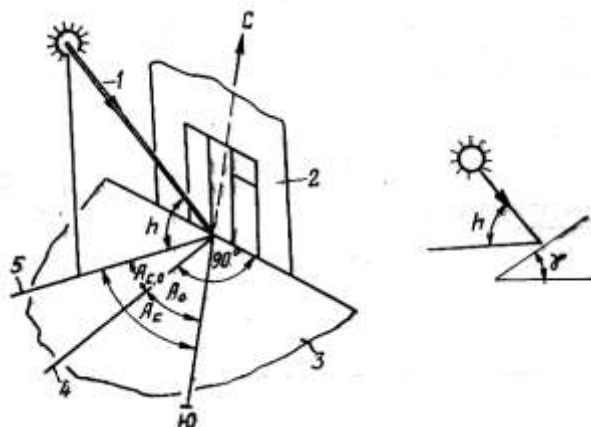
$$A_{o,q}=360 -(A_q -A_o) \quad (13)$$

Bu yerda  $A_q$  -quyosh azimuti ya'ni quyosh nurini gorizontal proeksiyasi va janub yo'nalishi orasidagi burchak (.7-jadval, .1-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 proeksiyasi bilan janubiy yo'nalish orasidagi burchak (1-rasm).

Rasm-1. Quyosh nurining va azimutlari proeksiyasi:

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



Oynaning orientatsiyasi	Shl	ShlShq	Shq	JShq	J	J/	G'	Shl/
$A_o$	180	135	90	45	0	45	90	135

### Geografik kengliklardagi quyosh azimutining qiymatlari

#### 9-jadval

Haqiqiy quyosh vaqti		Geografik kengliklardagi quyosh azimutining qiymatlari <sup>o</sup> 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 xar xil yo‘nalishda joylashgan bo‘lsa, hamda bir-biri orasida  $90^0$  li burchak bo‘lsa va hisobiy soat belgilanmagan bo‘lmasa, xonaga kirayotgan issiqlikni xar bir devorda joylashgan oyna orqali hisoblash kerak va xonalar kishilar bilan band bo‘lgan yoki korxonada 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

$$Q_x = Q_{\max} \left( \frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + 0,5 F_4 m_4 + 1,5 F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (14)$$

shu qurilmalar bo‘lganda

$$Q_x = Q_{\max} \left( \frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + F_4 m_4 + F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (15)$$

bu yerda:  $F_1, F_2, F_3$ -xonadagi ichki devorlarini yuzasi,  $m^2$ ;  $F_4, F_5$ -mos ravishda ship va polning yuzalari,  $m^2$ ;  $m_1, m_2, m_3, m_4, m_5$ -issiqlikni akumulatsiya qilinishlikni hisobga oluvchi tuzatish koeffitsientlar mos ravishda ichki devorlar, ship va pol uchun 10-jadvaldan har bir to‘siq uchun qabul qilinadi.

### 10-jadval

Material	Hisobiy qalinlik $\delta$ , sm	Issiqlik o‘tqazish koeffitsienti $\lambda$ , $Vt/(m.K)$	Harorat o‘tqazish koeffitsienti $a$ , $m^2/soat$	Bino old qismiga (fasad) quyosh radiatsiyasi tik tushgan davriga ko‘ra koeffitsient $m$ qiymati, soat			
				12	10	8	6



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.																			

### 10. Shift orqali xonaga kiradigan issiqlik oqimi

Shift orqali xonaga kiradigan issiqlik oqimini qo‘yidagi formula yordamiga topish mumkin

$$Q=q_o + \beta A_q, \text{ Vt} \quad (16)$$

bu yerda:  $q_o$  –xonaga kirayotgan sutkali o‘rtacha issiqligi, Vt;  $\beta$  - sutkadagi bir soat uchun belgilangan koeffitsienti, 9-jadvaldan olinadi;  $A_q$  - issiqlik oqimning tebranish amplitudasi, Vt.

Sutkaning turli soatlarida mos ravishda o‘zgarayotgan issiqlik oqimi miqdorini aniqlash uchun ishlatiladigan koeffitsient,  $\beta$  ni qiymati 12-jadvalga asosan qabul qilinadi.

### 12-jadval

Kiradigan issiqlikni maksimumdan oldin yoki keyin olingan soat soni	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\beta$ koeffitsienti	1	0,97	0,87	0,71	0,5	0,26	0,0	-0,26	-0,5	-0,71	-0,87	-0,97	-1

Xonaga kirayotgan sutkali o‘rtacha issiqlikni quyidagi formula yordamida topish mumkin

$$q_o = \frac{F}{R_o} (t_{m.x}^{uapm} - t_{chik}), \text{ BT} \quad (17)$$

bu yerda: F-shipning yuzasi,  $m^2$ ;  $R_o$ -shipning termik qarshiligi,  $(m^2k)/\text{Vt}$ , shipning issiqlik texnik hisobi asosida olinadi yoki bu hisob bajarilmaganda QMQ 2.01.04-97 me’yorni 2a, 2b, 2v-jadvallardan qabul qilish mumkin;  $t_{chik}$ -xonadan chiqarib yuborilayotgan havoning harorati,  $^{\circ}\text{S}$ ;  $t_{t.x}^{\text{shart}}$ -tashqi havoni shartli sutkali o‘rtacha harorati.

Tashqi havoni shartli sutkali o'rtacha harorati taxminan quyidagi formuladan topiladi

$$t_{m.x}^{uapm} = t'_{m.x} + \frac{\rho I_{yp}}{\alpha'_T}, ^0C \quad (18)$$

bu yerda:  $t'_{t.x}$ -tashqi havoning hisobiy harorati, iyul oyini o'rtacha haroratiga teng deb QMQ 2.01.01-94 ni jadvalidan olinadi.

$\rho$ -shipning tashqi yuzasi materialini quyosh radiatsiyasini yutish koeffitsienti, QMQ 2.01.04-97 ni 6 ilova bo'yicha qabul qilinadi;

$I_{yp}$  -yig'ma quyosh radiatsiyasini (to'g'ri va tarqoq) o'rtacha qiymati QMQ 2.01.04-97 bo'yicha qabul qilinadi;

### **To'siq konstruksiyasining tashqi sirtidagi ashyosi bilan quyosh radiatsiyasining yutish koeffitsientlari**

**13-jadval.**

To'siq konstruksiyasi tashqi sirtining ashyosi	Quyosh radiatsiyasining yutish koeffitsienti
1. Alyuminiy	0,5
2. Asbest-sement taxtalari	0,65
3. Asfalt-beton	0,9
4. Betonlar	0,7
5. Bo'yalmagan yog'och	0,6
6. Och rang shag'aldan rulonli tomlarning himoyalash qatlami	0,65
7. Qizil pishiq g'isht	0,7
8. Silikat g'asht	0,6
9. Oq tabiiy tosh qoplamasi	0,45
10. To'q kulrang silikat bo'yoq	0,7
11. Oq ohak bo'yoq	0,3
12. Qoplama keramik plitka	0,8
13. Qoplama ko'k shishali plitka	0,6

14. Oq yoki sarg'ish qoplama plitka	0,45
15. Qum sepmali ruberoid	0,9
16. Oq bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli	0,45
17. To'q qizil bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli list	0,8
18. Yashil bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli list	0,6
19. Ruxlangan tombop po'lat	0,65
20. Qoplama shisha	0,7
21. To'q kulrang yoki qizg'ish sariq rang ohakli suvoq	0,7
22. Och havo rangli sementli suvoq	0,3
23. To'q yashil rangli sementli suvoq	0,6
24. Och sariq (sarg'ish) sementli suvoq	0,4

#### 14-jadval

Ko'rsatgich	Geografik kengligi, °/k.								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
$I_{max}$	949	942	935	928	922	915	905	894	884
$I_{o'r}$	335	334	333	333	333	334	333	331	329
$I_{max} - I_{o'r}$	614	608	602	595	589	582	573	563	555

$\alpha'_T$ -yoz sharoitlari bo'yicha to'siq konstruksiyalarini tashqi yuzasining issiqlik berish koeffitsienti,  $Wt/(m^2 \cdot S)$ .

Tashqi yuzaning issiqlik berish koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim

$$\alpha'_T = 1,16(5 + 10\sqrt{g}), \text{ BT}/(\text{M}^2 \text{ C}) \quad (19)$$

bu yerda:  $\nu$ -takrorlanishi 16% va undan yuqori bo'lgan rumblar bo'yicha iyul uchun shamolning o'rtacha minimal tezligi, QMQ 2.01.04-94 ga asosan qabul qilinadi, lekin bu kattalik 1 m/s dan kam bo'lmasligi kerak.

Issiqlik oqimini tebranish amplitudasi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$A_q = \alpha_u F A_{\tau_u}, \text{ BТ} \quad (20)$$

bu yerda:  $\alpha_i$ -shipni ichki yuzasini issiqlik berish koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \text{ } ^0\text{s})$ , QMQ 2.01.04-97 ni 5-jadvaliga asosan qabul qilinadi;

$A_{\tau_u}$  -shipni ichki yuzasi haroratining tebranish amplitudasi,  $^0\text{s}$ ;

To'siq konstruksiyasining ichki yuzasi harorati tebranish amplitudasini quyidagi formulaga ko'ra aniqlash lozim

$$A_{\tau_u} = \frac{A_{t_T}^{xuc}}{\nu}, \text{ } ^0\text{C} \quad (21)$$

bu yerda:  $\nu$ -to'siq konstruksiyasida tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasining  $A_{\tau_u}$  so'nish kattaligi;

$A_{t_T}^{xuc}$  -tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasi,  $^0\text{s}$ .

tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasi  $A_{t_T}^{xuc}$ ,  $^0\text{s}$ , quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$A_{t_T}^{xuc} = 0,5 A_{t_T} + \frac{\rho(I_{\max} - I_{yp})}{\alpha'_T}, \text{ } ^0\text{C} \quad (22)$$

bu yerda:  $A_{t_T}$  -iyul oyida tashqi havo harorati kunlik tebranishni maksimal amplitudasi,  $^0\text{S}$ , QMQ 2.01.04-94 ga asosan qabul qilinadi;  $I_{\max}$ -yig'ma quyosh radiatsiyasini (to'g'ri tarqoq) maksimal qiymati  $\text{Vt}/\text{m}^2$ , QMQ 2.01.01-94 ga asosan qabul qilinadi.

Bir turdagi qatlamlardan tashkil topgan to'siq konstruksiyasida tashqi havo haroratining tebranishini hisobiy amplitudasining so'nish  $\nu$  kattaligi quyidagi formuladan aniqlanadi



$$\nu = 0,9e^{\frac{D}{\sqrt{2}}} \frac{(S_1 + \alpha_u)(S_2 + Y_1) \dots (S_n + Y_{n-1})(\alpha'_T + Y_n)}{(S_1 + Y_1)(S_2 + Y_2) \dots (S_n + Y_n)\alpha'_T}, \quad (23)$$

bu yerda:  $ye=2,718$ -natural logariflar asosi;  $D$ -to'siq konstruksiyasining issiqlik inersiyasi;  $S_1, S_2 \dots S_n$ -to'siq konstruksiyalari alohida qatlamlari materialini hisobiy issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1 ilova bo'yicha qabul qilinadi;  $Y_1, Y_2, \dots Y_{n-1}, Y_n$ -to'siq konstruksiyalarining alohida qatlamlari tashqi yuzasini issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$ . Eslatma, (23) formuladan qatlamlarni raqamlashtirish tartibi ichki yuzadan tashqarisiga yo'nalish bo'yicha qabul qilingan.

To'siq konstruksiyalarining alohida qatlamlari tashqi yuzalarini issiqlik inersiyasini  $D_i$ .

$D$ -ni oldindan hisoblash lozim (to'siq konstruksiyalarini issiqlik uzatishga qarshiligini hisobi asosida QMQ 2.01.04-97 dan topiladi).

Issiqlik inersiyasi  $D \geq l$  bo'lgan qatlam tashqi yuzasini issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti  $Y$ ,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$  konstruksiyaning shu qatlami  $S$  materialining hisobiy issiqlik o'zlashtirish koeffitsientiga teng deb, QMQ 2.01.04-97 ni 1 ilovasi bo'yicha qabul qilish lozim.

Issiqlik inersiyasi  $D < l$  bo'lgan qatlam tashqi yuzasini issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti birinchi qatlam (to'siq konstruksiyasini ichki yuzasidan sanab) dan boshlab, quyidagi hisoblar orqali aniqlanadi:

a) birinchi qatlam uchun

$$Y_1 = \frac{R_1 S_1^2 + \alpha_u}{1 + R_1 \alpha_u}, \text{ BТ}/(M^{20} \text{ C}) \quad (24)$$

b)  $i$ -nchi qatlam uchun quyidagi formula bo'yicha aniqlash lozim

$$Y_i = \frac{R_i S_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i Y_{i-1}}, \text{ BT}/(\text{M}^2 \cdot \text{C}), \quad (25)$$

bu yerda:  $R_i$ ,  $R_i$ -to'siq konstruksiyasini mos ravishda birinchi va  $i$ -nchi qatlamlarining termik qarshiligi,  $(\text{m}^2 \cdot \text{S})/\text{Vt}$ , QMQ 2.01.04-97 da keltirilgan formula bo'yicha aniqlanadi

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}, \quad R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (26)$$

bu yerda:  $\delta_i$ ,  $\delta_i$ -mos ravishda 1-nchi va  $i$ -nchi qatlam qalinligi, m;  $\lambda_i$ ,  $\lambda_i$ -mos ravishda 1-nchi va  $i$ -nchi qatlam ashyosini issiqlik o'tkazuvchanligi hisobiy koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m} \cdot \text{S})$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1- sonli ilovasidan qabul qilinadi;  $S_i$ ,  $S_i$ -mos ravishda birinchi va  $i$ -nchi qatlam materialining hisobiy issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{S})$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1-sonli ilovasidan qabul qilinadi;  $Y_i$ ,  $Y_i$ ,  $Y_{i-1}$ -to'siq konstruksiyasini mos ravishda birinchi,  $i$ -nchi va  $(i-1)$ -nchi qatlamlar tashqi yuzasini issiqlik o'zlashtirish koeffitsientlari,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{S})$ .

Xonaga issiqlikni kirish maksimum vaqti  $Z^{\max}$ , soat, quyidagi formuladan topish lozim

$$Z^{\max} = 13 + 2,7D \quad (27)$$

bu yerda:  $D$ -to'siq konstruksiyani issiqlik inersiyasi.

### *Shift orqali xonalarga kiradigan issiqlik oqimi*

(15-jadval)

Xon a №	$\alpha_i$	F	$A_{ri}$	$A_q$	$\frac{1}{R0}$	$t_{Tx}^{sh}$ - $t_{chis}$	$q_0$	$\frac{\beta * Aq}{\beta = 1}$	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
101									

### *11. Xonaga ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash*

Xonaga ajraladigan namlik miqdorlarini qo‘yidagilar tashkil qiladi:

$$\Sigma W_i = W_{odam} + W_{k.suv} + W_{mat} + W_{adr} + \dots \text{ g/soat} \quad (28)$$

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

Odamlardan ajraladigan namlik miqdori qo‘yidagi ifodadan aniqlanadi

$$W_{odam} = w \cdot n, \text{ g/soat} \quad (29)$$

bu yerda:  $w$ -bitta odamdan ajraladigan namlik, g/soat, [10], [11], [12], [13] adabiyotlardan aniqlanadi;  $n$ -odamlar soni.

### Bir nafar odamdan ajraladigan namlik miqdori, g/soat

#### 16-jadval.

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.

$$W_{mat}=6 F (t_k -t_n) 10^{-3}, \text{ kg/soat} \quad (30)$$

bu yerda:  $F$ -bug‘lanish sathi,  $m^2$ ;  $t_k-t_n$ -quruq va nam termometr ko‘rsatgan xonadagi havoning harorati,  $^{\circ}S$ .

### *Xonaga ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash*

(17-jadval)

Xona №	Bitta odamdan ajraladigan namlik w	Odamlar soni n	Odamlardan ajraladigan namlik miqdori W g/soat
1	2	3	4

### **XONALARDAGI ISSIQLIK BALANSINI TUZISH**

(18-jadval)

Xona №	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi Q tulik	Shift orqali kiradigan issiqlik oqimi Q shift	Yoritish jixozlaridan issiqlik ajralishi $Q_{yor}$	Deraza orqali kiradigan issiqlik oqimi $Q_{deraza}$	Odamlardan ajraladigan namlik miqdori W	$\Sigma Q$
1	2	3	4	5	6	7

Konditsiyalangan xonalarning issiqlik balanslari yilning issiq va sovuq davrlari uchun tuziladi.

## **2.1. Xonada ajraladigan ortiqcha issiqliklar.**

Zararli moddalar deganda odam organizmiga tushib unda zaharlanish yoki har xil kasalliklarga olib keladigan moddalar tushuniladi. Asosiy zararliklar: issiqlik, namlik, gaz va zararli moddalarni bug‘lari, chang. Xonaga kirayotgan issiqlik bu odamlardan va texnik jihozlardan ajraladigan issiqliklar odamlardan ajraladigan issiqlik miqdori ularni harakatiga va xonaning haroratiga bog‘liq. Ularning sonini belgilangan adabiyotlardagi jadvallardan olish mumkin.

Texnologik jihozlardan ajraladigan issiqlik miqdori jihozlarning turlariga, ularni tashqi yuzasining haroratiga va hokazolarga karab topiladi.

Namlik (suv bug‘lari) odamlardan va texnologik jarayonlardan ajraladi. Namlikning miqdorini issiqlik miqdoriga o‘xshash usuli bilan topiladi.

## **2.2. Xonalarda ajraladigan zararli moddalarning turi.**

Gazlar va zararli moddalar bug‘lari texnologik jarayonda ajraladi va sanitar – gigienik me‘yorlarda ularning chegaraviy ruxsat etilgan konsentratsiyasi (PDK) belgilanadi.

Odam organizmiga ta’siri bo‘yicha ular to‘rtta guruhga bo‘linadi:

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

Kimyoviy ta’siri bo‘yicha gaz va zararli moddalar bug‘lari ikki turga bo‘linadi:

1. Odam organizmiga kimyoviy ta’sir ko‘rsatadigan moddalar
2. Kimyoviy ta’sir ko‘rsatmaydigan moddalar

Moddalarning zaharlilik darajasi (toksichnost) ularning kimyoviy strukturasi, fizik xususiyatlariga va agregat holatiga bog‘liqdir.

Changlar ikki turga bo‘linadn:

1. Zaharli (ko‘rg‘oshin, simob va boshqalar)
2. Zaharli bo‘lmagan (qum, asbest va boshqalar)

Zaharli bo‘lmagan changlar odam organizmiga uzoq vaqt ta’sir ko‘rsatsa u har xil o‘pka kasalliklarga olib keladi (silikoz, asbestioz va boshqalar).

Organik va organik bo‘lmagan, yonadigan moddalarni maydalash jarayonida hosil bo‘lgan 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‘liq bo‘ladi. Masalan: 75 mkm o‘lchamli ko‘mir changini zarrachalari juda ham portlashga xavflidir. Shu changni o‘zi zarrachalari 10 mkm bo‘lganda portlash xavfi pasayadi, nega deganda oksidlanish tezligi ortib jarayoni to‘xtaydi.

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 qo'yidagi formulalar bilan aniqlanadi:

a) oshkora issiqlik ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, m^3/soat \quad (2.1)$$

b) ajralib chiqayotgan zararli moddalarning massasi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{m_3 L_u (K_u - K_0)}{K_x - K_0}, m^3/soat \quad (2.2)$$

v) namlikning ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{G - 1,2L_u(d_u - d_0)}{1,2(d_x - d_0)}, m^3/soat \quad (2.3)$$

d) to'liq issiqlikning ortiqligi bo'yicha

$$L = L_u + \frac{3,6Q_t - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, m^3/soat \quad (2.4)$$

### 2.3. Karrali usul bilan xavo almashivuni xisoblash.

d) me'yorlangan almashishning karraligi bo'yicha

$$L = V \cdot n, m^3/soat \quad (2.5)$$

ye) oqib kelayotgan havoning me'yorlangan solishtirma sarfi bo'yicha

$$L = A \cdot k, m^3/soat \quad (2.6)$$

$$L = N \cdot m, m^3/soat \quad (2.7)$$

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;

$S=1,2 \text{ kJ/(m}^3 \cdot ^\circ\text{S)}$  ga 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 havoning harorati,  $^{\circ}\text{S}$ ;

$t_o$  -xonaga beriladigan havoning harorati,  $^{\circ}\text{S}$ ;

$G$ - xonadagi namlikning ortiqligi, 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 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 konsentratsiyasi, mg/ m<sup>3</sup>

$K_x$ -xonada beriladigan havodagi zararli yoki havfli portlovchi moddalarning konsentratsiyasi mg/ m<sup>3</sup>

$V$ -xonaning ichki hajmi, m<sup>3</sup>

$A$ -xonaning maydoni, m<sup>2</sup>

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

$k$  - xona polining me'yorlangan 1 m<sup>2</sup> ga oqimli havoni me'yorlanadigan sarfi, m<sup>3</sup>/soat m<sup>2</sup>;

$m$  - 1 kishiga, 1 ishchi o'ringa, 1 qatnovchiga yoki jihozlar birligiga oqib keladigan havoning me'yorlanadigan sarfi, m<sup>3</sup>/soat;

$N$  - odamlar, ishchi o‘rinlari jihozlar, birligi

(2.1)-(2.4) formulalardan aniqlangan havo almashinuvni miqdorlaridan hisobiy deb eng katta miqdorli havo almashinuv qabul qilinadi.

Havo almashinishining karraligi jihozlar birligiga oqib keladigan, yoki so‘rib chiqadigan havoning me‘yorlangan sarfi binolarni va xonalarni turiga qarab aniqlanishi mumkin. Masalan, jamoat binolari tarkibiga kiruvchi yordamchi va sanitariya gigiena vazifasini o‘tovchi yanada keng tarqalgan xonalarda havo almashitirishi karraligi 2.1-jadvalda keltirilgan.

2.1-jadval

Xonalar	Kamida 1 soatda havo almashtiri karraligi	
	Oqim	Tortish
<b>Vestibyul</b>	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 kera	
Sanitariya tarmoqlari	-	1 unitazga 100 m <sup>3</sup> /soat va 1 pissuarga 50 m <sup>3</sup> /soat
Yuz yuvish xonalari	-	Sanitariya tarmoqlaridan havoning chiqarib yuborilishi
Dushxonalar	-	5
Dushxonalaridagi yechinish joylari	Dushxonalaridan tortish hajmida	-
Chekish joylari	-	10
Shaxsiy gigiena xonalari	-	5
Vrachlar kabinetlari tibiiy	2	1,5



punktlari		
Saqlanadigan inventarlar, idora maydonchasi, asboblari	-	1
Xuddi shunday, xizmatchi xodimlarning uzoq muddatli bo'lishi	-	2
Isitish-ventilyatsiya qurilmalari xonasi	-	3
Sovitish stansiyasi	4	5
Nasos filtrlovchi 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 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.

#### **Nazorat savollari:**

1. Gazlar va zararli moddalar bug'lari qanday ajraladi.
2. Sanitariya gigienik me'yorlarida zararli moddalarning turi nimasi bilan belgilanadi.
3. Odam organizmiga ta'siri bo'yicha zararli moddalar necha guruxga bo'linadi.

4. Zaxarli bo‘lmagan changlar inson organizmiga qanday ta’sir qiladi.
5. Sanitariya – gigienik talablarga nimalardan iborat?
6. Texnologik talablar nimalardan iborat?
7. Asosiy zararli moddalar nimalardan iborat?
8. Odam organizmiga ta’siri bo‘yicha zararli gazlarning turi?
9. Changlar turi?
10. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etilishiga ko‘ra ventilyatsiya tizimlari qaysi turlarga bo‘linadi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
2. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010
3. ASHRAE Handbook Fundamentals New York 2011

### **3-mavzu. Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv tavsiflari va prinsiplari. Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari. Sovutgichlar va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinsiplari.**

#### **Reja:**

- 3.1. Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv elementlari.
- 3.2. Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari.
- 3.3. Sovutgichlar (sovitish mashinalari) va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinsiplari.

***Tayanch iboralar:** issiqlik massa almashuv bo‘limi, purkash bo‘limi, isitish bo‘limi, chiller, fankoyl, kompressor, bo‘g‘latgich, bo‘g‘ kompression, absorbsion, vintli kompressorlar, porshenli kompressorlar.*

#### **3.1. Markaziy konditsionerlar: KTS-3 va KSKP. Ularning asosiy baza sxemalari, ishlovchi bloklari, konstruktiv elementlari.**

##### **Havoni markaziy konditsiyalash uskunalari**

Havoni markaziy konditsiyalash tizimlarida Havoni konditsiyalash tizimlari tashki havoga ishlov berilishi konditsiyalanuvchi xonalardan tashqarida joylashgan, bir biri bilan havo kanallari yordamida bog‘langan, havoni konditsiyalash uskunnalarida amalga oshiriladi.

Tashqi harorat, namlik va ishlov berilayotgan havoning tozaligi, havoni konditsiyalash uskunalari aloxida bo'limlarida ishlov berilishi natijasida KMK 2.04.05-97 talablariga monand qiymatlar bilan ta'minlanadi.

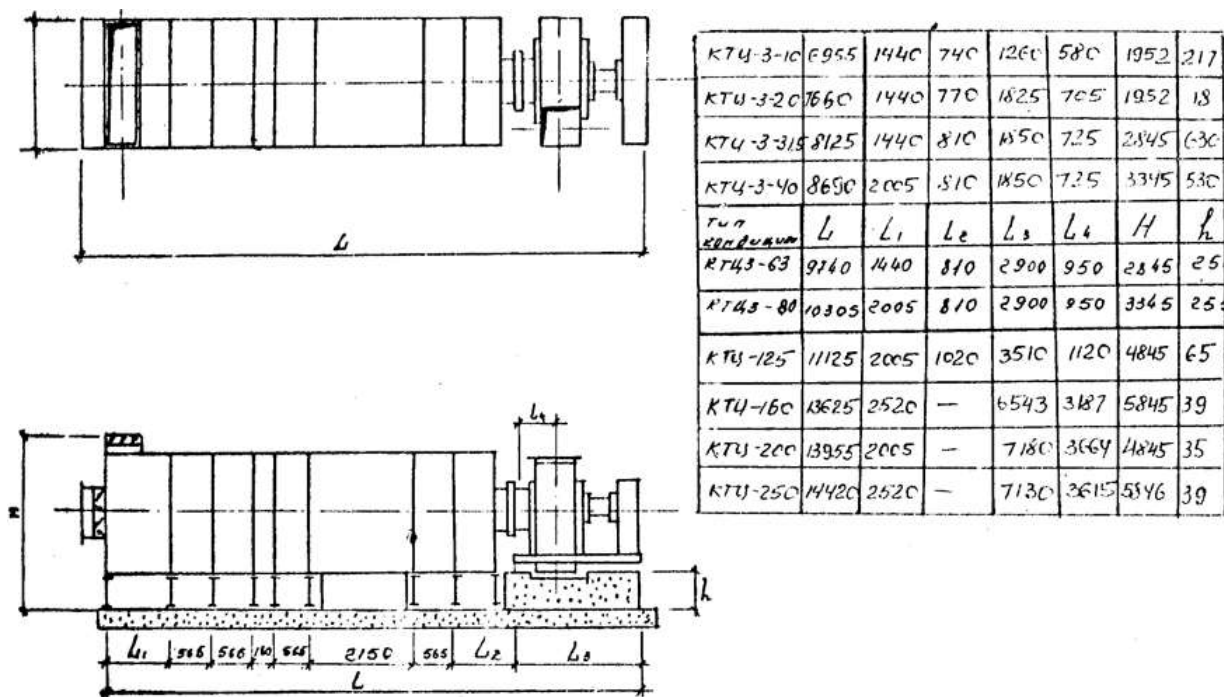
Havoni konditsiyalash uskunalari, birlashtiruvchi havo kanallaridagi havoning harakatlanishi esa, ventilyator agregatlari yordamida havo harakatlantiriladi. 3.1, 3.2, 3.3 rasmlarda havoni markaziy konditsiyalash uskunasi uchun 3 ta baza sxemasi va uning asosiy bo'limlari: ventilyator agregati (issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3, isitish bo'limi, purkash bo'limi OKF-3, OKS-3, filtr va sozlovchi havo klapanlari tavsifnomalari 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 jadvalida keltirilgan). Havoni markaziy konditsiyalash uskunalari, aloxida bo'limlardan tashkil topgan bo'lib, ular uz navbatida aniq bir texnologik jarayonni bajaradi. Bo'limlar uzaro bir biri bilan asosiy bo'limga xizmat qilish uchun muljallangan, germetik eshikli, xizmat qiluvchi bo'lim yordamida birlashtiriladi.

Havoni markaziy konditsiyalash uskunasi Xarkovdagi mashinasozlik zavodida ishlab chiqariladi. Shartli ravishda quyidagicha belgilanadi: K-konditsioner, T – tipovoy, M – markaziy, uchinchi konstruksiyali modernizatsiyasi ya'ni KTM-3. Markaziy konditsionerlarni belgilanishi va ularni ishlab chiqarish unumdorligi quyida jadvalda keltirilgan:

3.1 jadval

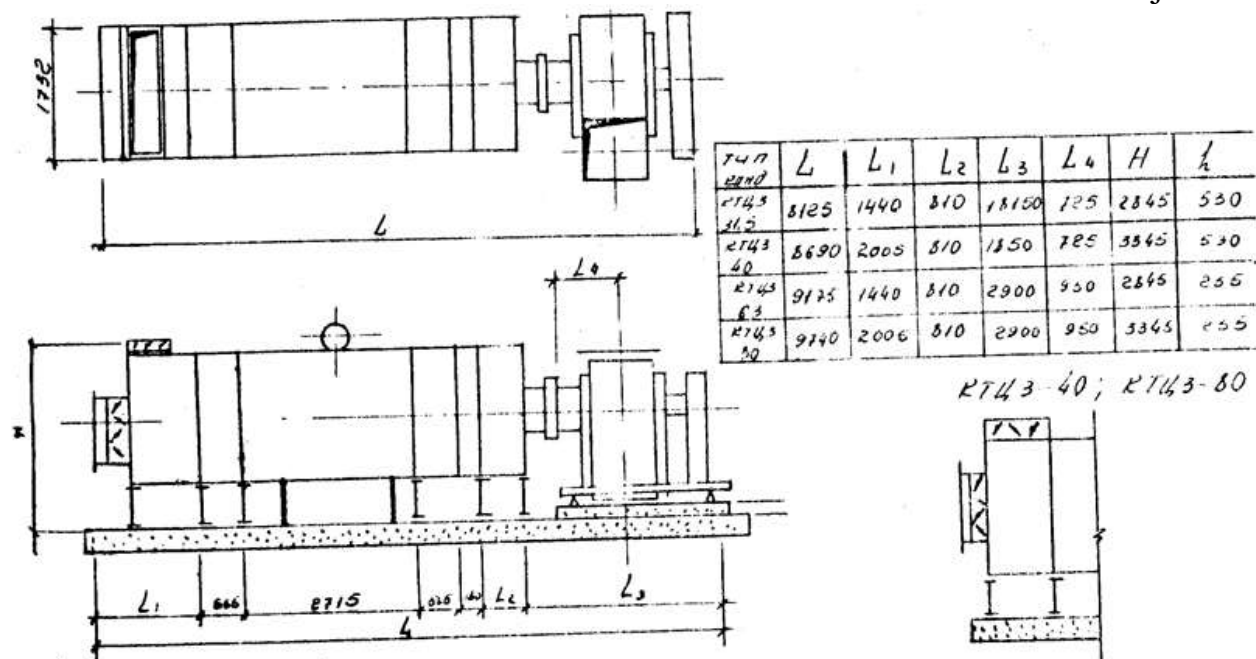
Ish/chik. sh. Unumdorligi min. kub. m. soat	10	20	31,5	40	63	80	125	160	200	250
Ish/chik. sh. Unumdorligi min. kub. m. soat	12,5	25	40	50	80	100	160	200	250	315

3.2 jadval



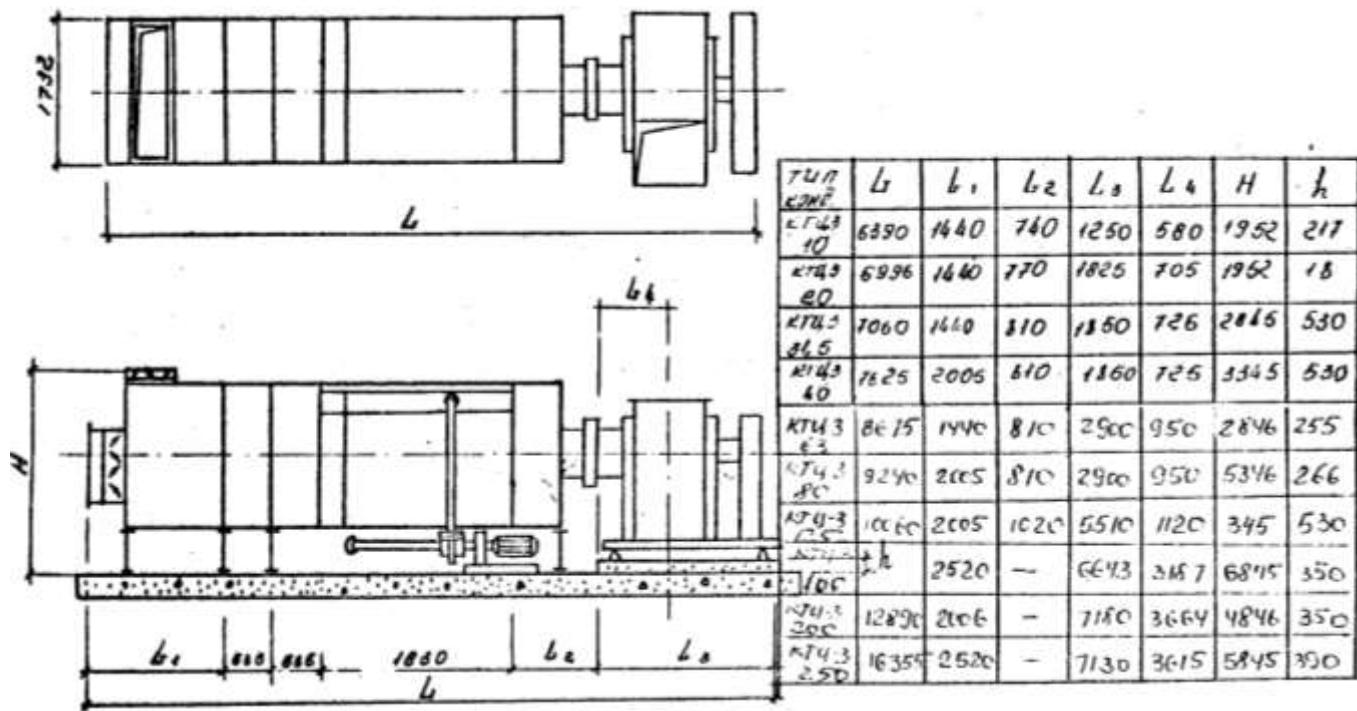
3.1 Rasm. Birinchi baza sxemasi

3.3 jadval



3.2 Rasm. Ikkinchi baza sxemasi

3.4 jadval



3.3 Rasm. Uchinchi baza sxemasi

## **Markaziy konditsiyalash qurilmalarida havoga ishlov beruvchi purkash bo'limi, prinsipial sxemalari va texnik tavsiflari**

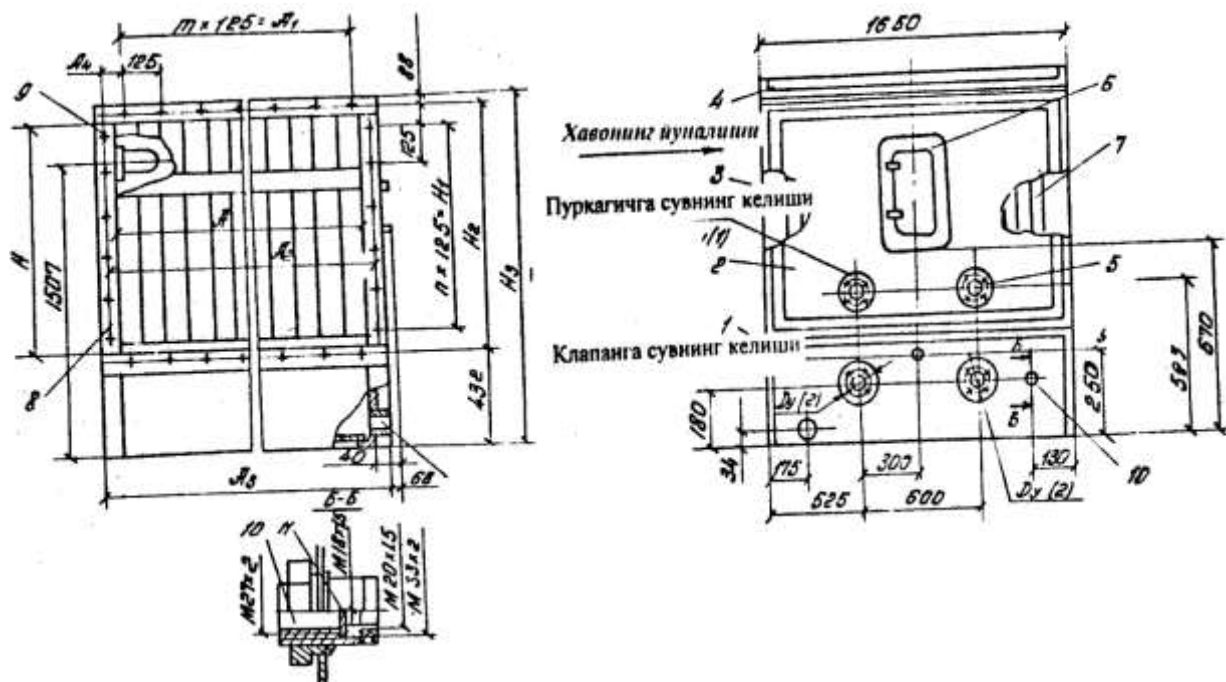
Purkash bo'limlari OKF-3 va OKS-3 havo markaziy konditsiyalash uskunalarida havoga adiabatik va politropik jarayonlarda ishlov beruvchi asosiy bo'limlardir. Purkash bo'limida suvni mayda zarrachalarga parchanalishi okibatida, suv bilan havo orasida juda katta mulokatdagi yuza vujudga keladi. KTM-3 konditsionerlarida havo oqimi gorizontol harakatlanuvchi 2 qatorli purkash bo'limlari ishlatiladi. Purkash bo'limiga kirishda havo oqimini me'yorlanishini ta'minlash uchun u yo'naltiruvchi plastinalar bilan jixozlangan. Bo'limdan chikishda esa havo oqimini yo'nalishini bir necha marta uzgartiradigan egilgan plastinalar, ya'ni tomchi ushlagichlar urnatilgan Natijada havo oqimini muvozanatlovchi suv tomchilari plastinalar yuzasida ushlanib, taglikka okib tushadi.

Suv tomchilarini ushlab qoluvchi, egilgan plastinalarda havoning harakat kilish tezligi, purkash bo'limining ko'ndalang kesim yuzasida 3 m/s dan oshmasligi kerak. Shuning uchun havoni harakatlanish tezligini kiymati 2,6-2,8 m/s bo'lishi, uning maksimal ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlaydi.

Tajribalar natijasidan ma'lum bo'ldiki, purkagichlarni 2 qator joylashishi: ya'ni birinchi qatori havo oqimi buyicha, ikkinchi qatori esa havo oqimiga qarama-qarshi yo'naltirilgan xolda samaradorlik koeffitsienti yuqori bo'ladi.

Purkash bo'limidagi issiqlik va massa almashish jarayonining samaradorligi yuqori bo'lishida purkalanayotgan suv tomchilarining diametri hamda sovitish va quritish jarayonlari juda katta ahamiyatga ega. Havoni sovitish jarayoni, ma'lum bir qart bajarililganda, ya'ni agarda tomchi yuzasidagi harorat, shudring tushish haroratidan past bo'lganda sodir bo'ladi. Lekin odagda bo'limda yirik tomchilar bilan birgalikda mayda suv tomchilari bulib\* ular tezda buglanib, harorati shabnam tushish haroratiga tenglashishi natijasida havoni kurish jarayonining samaradorligi kamayadi. Shuning uchun havoni sovitish va quritish jarayonlarida yirik tomchili purkagkchlar ishlatilishi maqsadga muvofikdir KTM-3 konditsionerdagi OKF-3 purkash bo'limida,

purkash doirasi keng bo'lgan, diametri 10 mm, 150-250 kPa bosimda ishlovchi EShF-7/10 purkagichlar ishlatiladi. (3.4 -rasm)



**3.4 Rasm.** Purkash bo'limi OKF-3.

1-bak, 2-karkas, 3- havo taqsimlagich, 4-ship, 5-kollektor, 6-eshikcha, 7-tomchi ushlagich, 8-qobiq, 9-yoritgich, 10-mufta, 11-rezina qopqoq

Purkash bo'limining texnik tavsifi 3.5 jadvalda keltirilgan. Purkash bo'limining aerodinamik qarshiyai nominal ishlab chiqarish unumdorligida-120 Pa (12 kgs/m<sup>2</sup>), maksimal unumdorligida - 190 Pa (19 kgs/m<sup>2</sup>).

Purkash bo'limi OKF-3 ning texnik tavsifnomasi

3.5 Jadval

indeks	konditsioner	Tayanchlar soni			Purkagichlar soni, dona				Massa kg
		3	4	5	6	7	8	9	
		Havo yo'nalishi bo'yicha, 1-chi qatorda	Ikkinchi qatorda havo yo'nalishi bo'yicha, dona	jami	Bitta toyangda	Umuman 1-chi qatorda havo yo'nalishi bo'yicha	Ikkinchi qatorda havo yo'nalishi bo'yicha dona	Jami	
01.0130 4	KTM-10	2 2	1 2	3 4	6 6	12 12	16 12	18 24	406
02.0130 4	KTMZ-20	4 4	3 4	7 8	6 6	24 24	18 24	42 48	647
03.0130 4	KTMZ-31,5	4 4	3 4	7 8	9 9	36 36	27 36	63 72	1083
04.0130 4	KTMZ-40	4 4	3 4	7 8	12 12	48 48	36 48	84 96	1244
06.0130 4	KTMZ-63	9 9	7 9	16 18	9 9	81 81	63 81	144 162	1911
08.0130 4	KTMZ-80	9 9	7 9	16 18	12 12	108 108	84 108	192 216	2055
12.0130 4	KTMZ-125	18 18	14 18	32 36	9 9	162 162	126 162	288 324	3173
16.0130 4	KTMZ-160	18 18	14 18	32 36	12 12	216 218	168 216	384 432	3655
20.0130 4	KTMZ-200	26 26	20 26	46 52	9 9	234 234	180 234	414 468	4561
25.0130 4	KTMZ-250	26 26	20 26	46 52	12 12	312 312	240 312	552 624	5250





Konditsiyalanuvchi xavoni isitish, sovitish va quritish jarayonlari sodir bo'lishi uchun xavoni markaziy konditsiyalash uskunlarida issiqlik almashgich kuvurlar ishlatiladi. Havo utadigan tarafdin issiqlik almashishini jadallashtirish maqsadida qobirg'ali kuvurlar kullaniladi. Qobirg'ali balandligi kuvurlarning diametriga boglik bo'lib, issiqlik almashgichlarning belgilanishiga boglik bo'ladi.

Xavoni markaziy konditsiyalash uskunalaridagi issiqlik almashgichlar bo'limidagi quvurlar esa metall dan yasaladi.

Issiqlik almashinuvchi kuvurlar balandligi bo'yicha to'rt ulchamli 1,0 m, 1,25 m, 1,5 m, 2,0 m bo'ladi.

3,6 chizmada sirtli isitish bo'limining konstruktiv elementlari va 3.6. jadvalda ularning texnik tavsiflari keltirilgan.

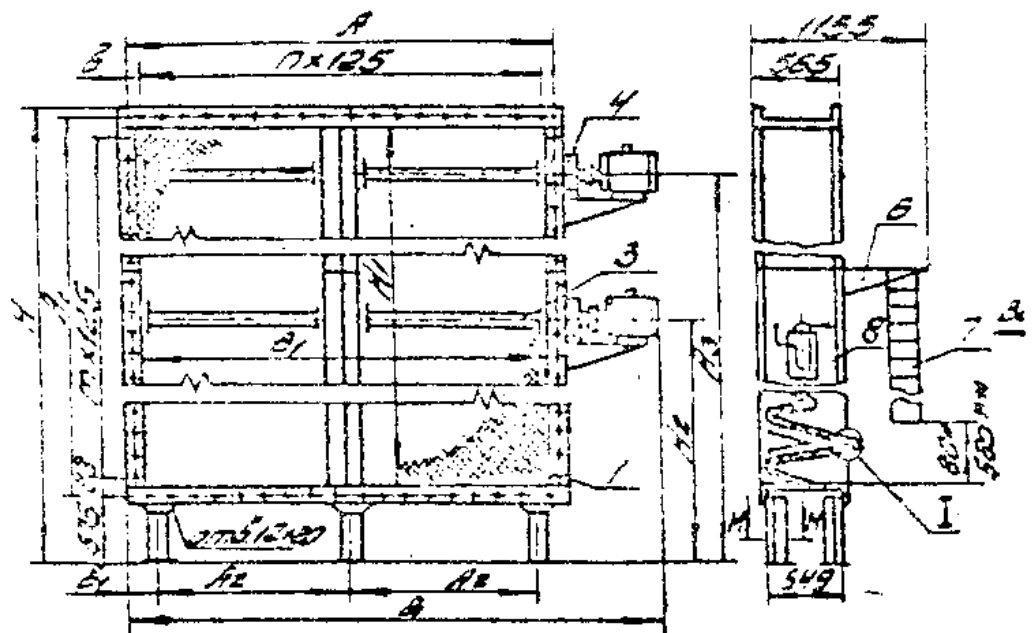
Xavoni markaziy konditsiyalash uskunlarida xavoni quritish bilan bir vaqtning o'zida uzgarmas tarkibiy namlikda sovitish jarayoni sodir bo'lishi uchun issiqlik almashishi kuvurlari ishlatiladi. Kuvurlarda sovuq suv harakat qiladi. Sovitish bo'limining konstruksiyasi yuqorida keltirgan isitish bo'limining konstruksiyasidagidek. KTM-3 turidagi xavo markaziy konditsiyalash uskunalarining sovitish bo'limida issiqlik va massa almashuv bo'limi BTMO-3 ishlatiladi. BTMO-3 ning konstruktiv sxemasi 3,6. chizmada keltirilgan.

Issiqlik va massa almashuv (BTMO-3) bo'limi sovitish bo'limi sifatida ishlatilganda, sovuqlik yurituvchi sifatida sovuq suv ishlatilib, uning bosimi 1,2 MPa ( $12 \text{ kgs/sm}^2$ ) dan oshmasligi kerak.

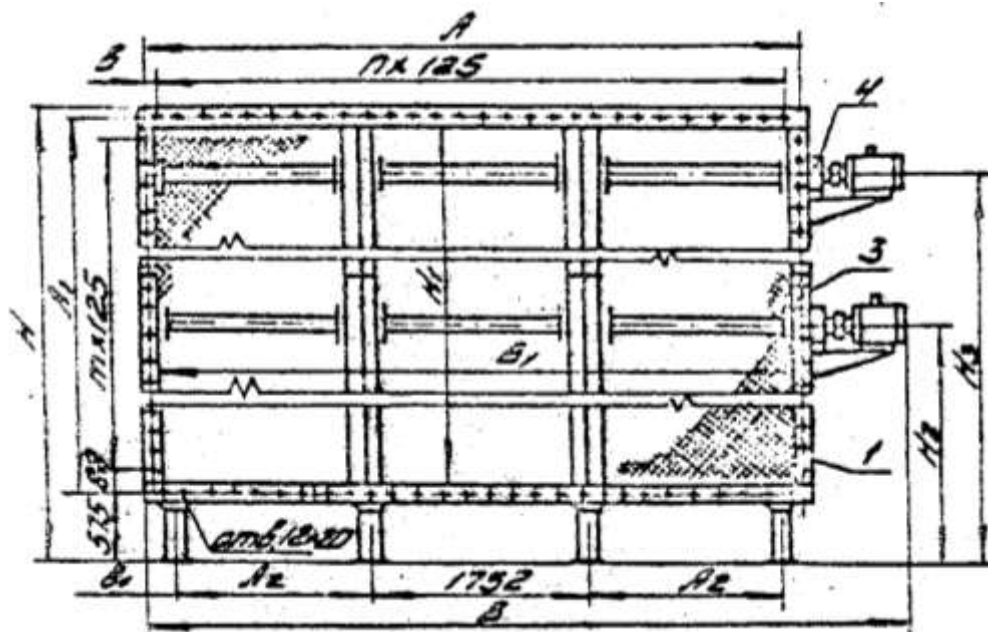
Issiqlik va massa almashuv (BTMO-3) bo'limining aerodinamik karishligi eng kam unumdorligida 180 Pa ( $18 \text{ kgs/sm}^2$ ), maksimal unumdorligida esa – 280 Pa ( $28 \text{ kgs/m}^2$ ) ga teng.



uskunasining ventilyator agregati to'xtatilib, elektr manbai o'chiriladi, changlangan matoni galkadagi rulonga o'raydi. Maxsus uskunada changlangan mato changdan tozalanadi (regeneratsiyalanadi) va yana ishlatiladi. Regeneratsiyani 4-5 martagacha qaytarish mumkin. Filtrning asosiy konstruktiv elementlari 3.7 chizmada keltirilgan.



KT4.3-200; KT4.3-250



3.7-rasm

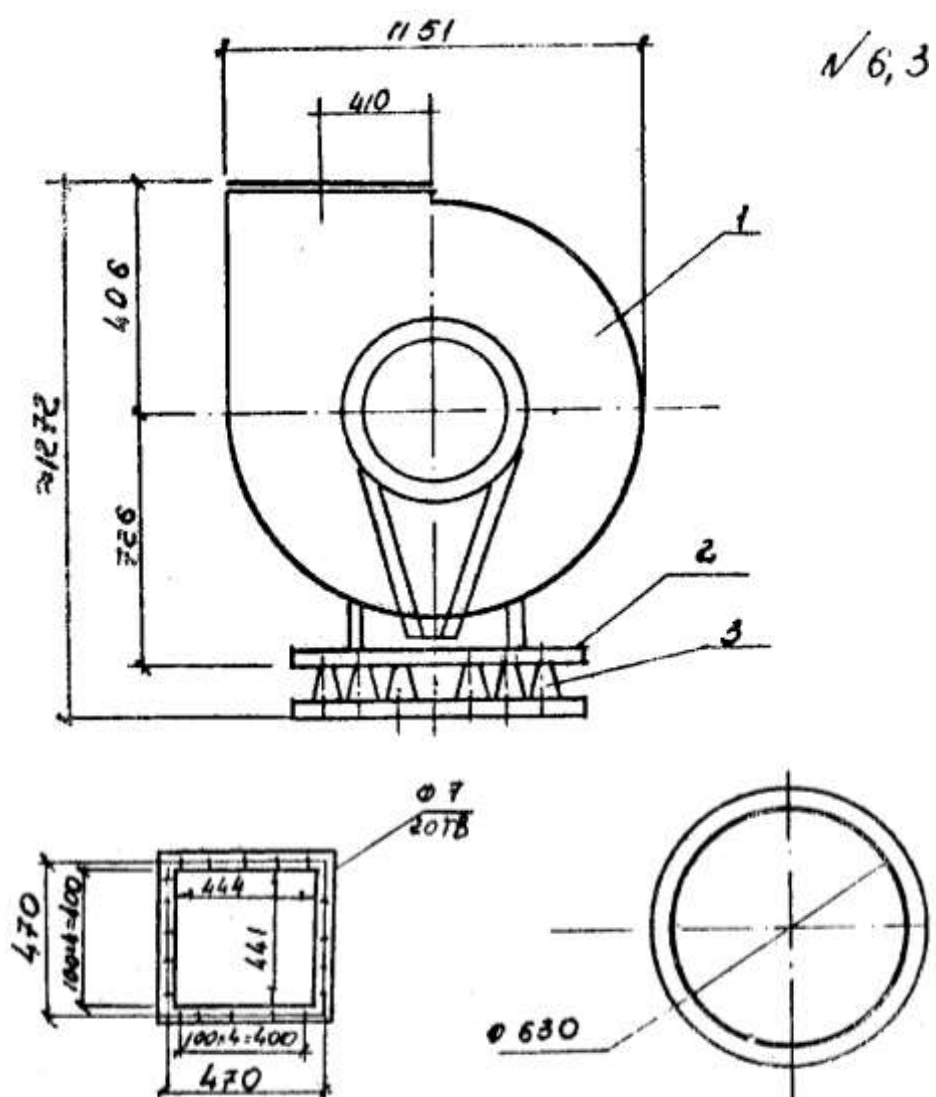
## Xizmat kilish bo'limi

Xizmat kilish bo'limi havo oqimini meyorlashga va konditsionerning asosiy bo'limiga xizmat kilishga mo'ljallangan.

Xizmat kilish bo'limida germetik eshikcha bulib, ichiga 10-12 voltli yoritgich o'rnatiladi.

## Ventilyator agregati

Ventilyator agregatlari havoni konditsiyalash uskunasiidagi havoni harakatlanishiga va tizimdagi elementlarni birlashtirishga xizmat qiladi KTM-3 turidagi xamma markaziy konditsionerlarda radial ventilyator agregatlari ishlatiladi. Ventilyator agregatlarning konstruktiv sxemalari va ularning ulchamlari 3.8 chizmada ketirilgan.



**3.8 Rasm.** Ventilyator agregatlarini (11,2; 16; №16,2 birlashtirish o'lchamlari)

Spiral qobiq ichidagi ishlovchi gildirakda parraklar o'rnatilgan. So'rgich tarafida sozlovchi apparat o'rnatilgan bo'lib, ventilyatorning unumdorligi va bosimini sozlaydi. So'rish jarayoni sozlovchi apparat parraklarini aylanishi natijasida ventilyatorning kirish qismidagi qirqimini o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Ishlovchi g'ildiraklar elektrodvigatel bilan birgalinda qurilmaga maxkamlanadi.

Ventilyator agregatini prujinali vibrozolyator bilan birgalikda, qurilish fundamentiga mustaxkamlanadi.

Konditsionerning elementlari ventilyator agregata bilan qayishqoq birlashtirgich va birlashtiruvchi blok yordamida ulanadi.

Ventilyatorda sodir bo'ladigan to'liq bosim, ishlovchi gildirak aylanish chastotasi bilan proporsional ravimda o'zgaradi. Bosim ko'payishi bilan shovkin quvvati ham ko'payadi.

Havo, oqimi orqali uzatiladigan shovkinni havo kanallarida o'rnatiladigan shovkin so'ndirgich yordamida pasaytiriladi.

### **Qabul kilish bo'limlari (BPP-3, BPE-3)**

Qabul kilish bo'limlari ikki xil turda bo'ladi: bir oqimli va aralashtiruvchan. Havo klapanlarini manbaga ulanishi buyicha esa:

Bir oqimli, elektroprivodli BPE-3

Bir oqimli pnevmoprivodli BPP-3

Aralashtiruvchan elektroprivodli BSE-3

Aralapggiruvchi pnevmoprivodli BSP-3

Bir oqimli so'rish bo'limlari konditsionerga kelaetgan tashki havoni to'liq ko'ndalang kesimi bo'yicha qabul kilish,sozlash, aralashtirish va taqsimlash uchun xizmag qiladi. So'rish va aralashtirish bo'limlarida esa konditsionerga kelayotgan tashqi havoni, tizimdan kelaetgan retsirkulyatsion havo bilan aralashtirish, sozlash, taksimlash uchun muljallangan.

## **KSKP tur (M karkas panelli konditsionerlar)**

### **1. Karkas – panelli KSKP turdagi (oqimli kameralar) markaziy konditsionerlar**

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



**3.9-rasm**

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

KSKP turidagi konditsionerlarda tashqi havoga barcha turdagi jarayonlarni filtrlar, isitish, sovutish, quritish, namlash, issiq va sovuqni rekuperatsiya va regeneratsiya qilish, shovqindan himoyalash, dezinfeksiyalash (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 "KSKP" ishlab chiqilgan funksional 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 qatorlari

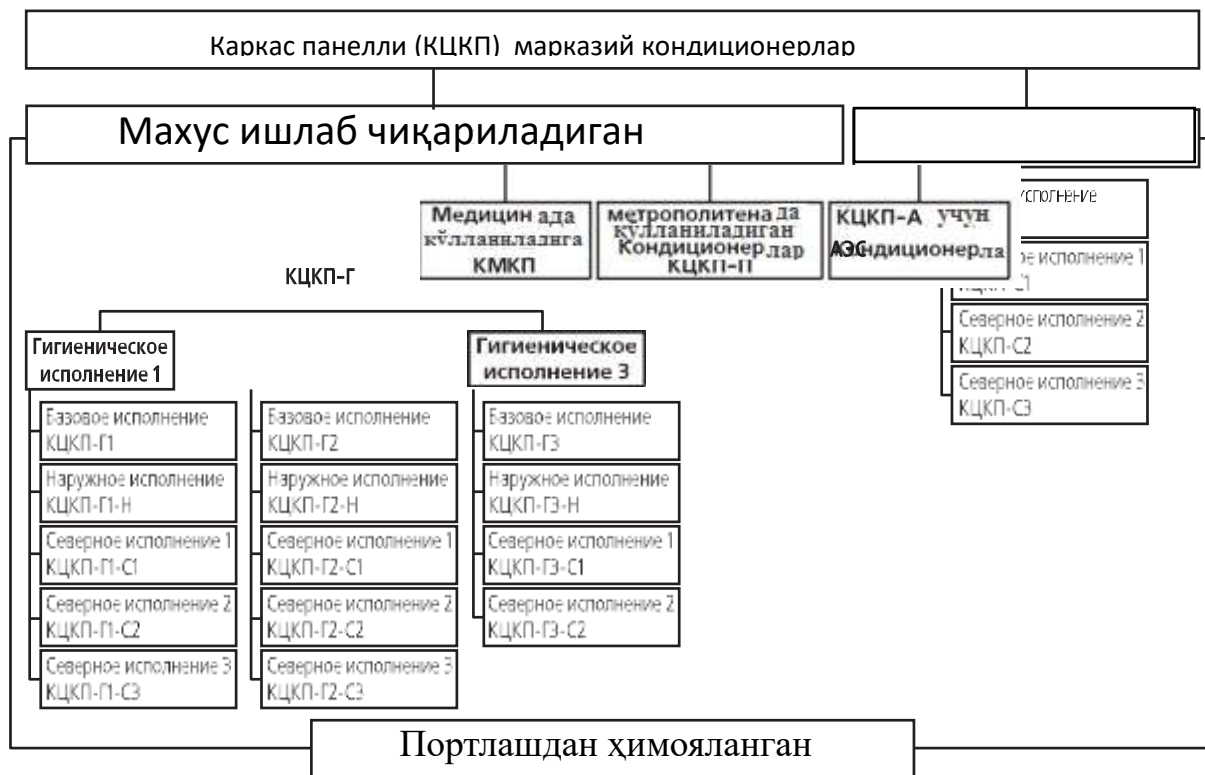
KSKP turidagi konditsionerlar

Nominal havо unumdorligi 200 dan – to 100000 m<sup>3</sup>

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



## Umumiy KSKP turidagi va metropolitenlar uchun ishlab chiqariladigan konditsionerlar.



**3.10-rasm**

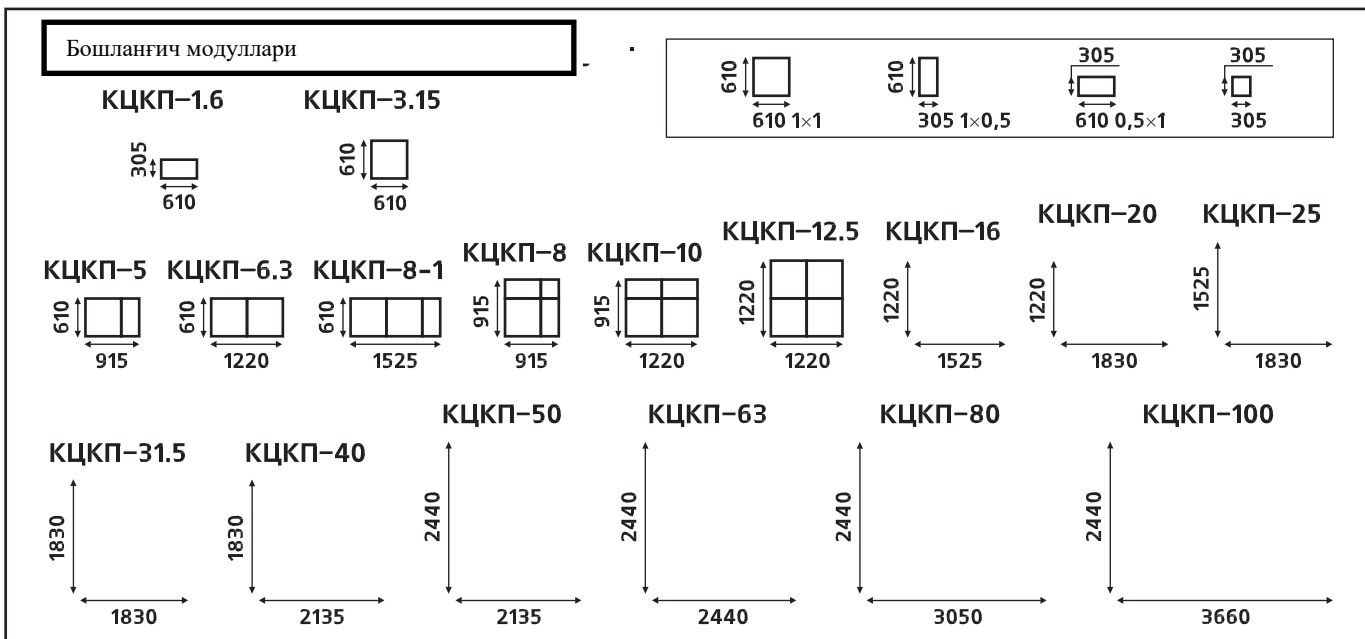
## Metropoliten va umumsanoatda ishlatiladigan markaziy karkas panelli konditsionerlar

Кондиционернинг индекси	КЦКП-1.6	КЦКП-3.15	КЦКП-5	КЦКП-6.3	КЦКП-8	КЦКП-10	КЦКП-12.5	КЦКП-16	КЦКП-20	КЦКП-25	КЦКП-31.5	КЦКП-40	КЦКП-50	КЦКП-63	КЦКП-80	КЦКП-100
Ҳаво унумдорлиги	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000	31500	40000	50000	63000	80000	100000

### Марказий Каркас панелли кондиционер 1.6



**3.11-rasm**



**3.12-rasm**

Tashqarida gigiena uchun ishlab chiqariladigan konditsionerlarning havo unumdorligining chegara doirasi.

### Гигиеник ва ташқарида ўрнатиладиган кондиционерлар

Қаторларнинг ўлчам турлари	№ 1.6	№ 3.15	№ 5	№ 6.3	№ 8	№ 10	№ 12.5	№ 16	№ 20	№ 25	№ 31.5	№ 45	№ 50	№ 63	№ 80	№ 100
Номиналь ҳаво унумдорлиги	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000	31500	45000	50000	63000	80000	100000

Бошланғич модуллари									
№ 1.6	3.15	№ 5	№ 6.3	№ 8	№ 10	№ 12.5	№ 16	№ 20	№ 25
№ 31.5	№ 45	№ 50	№ 63	№ 80	№ 100				

3.13-rasm

### Meditsinada o‘rnatiladigan konditsionerlar

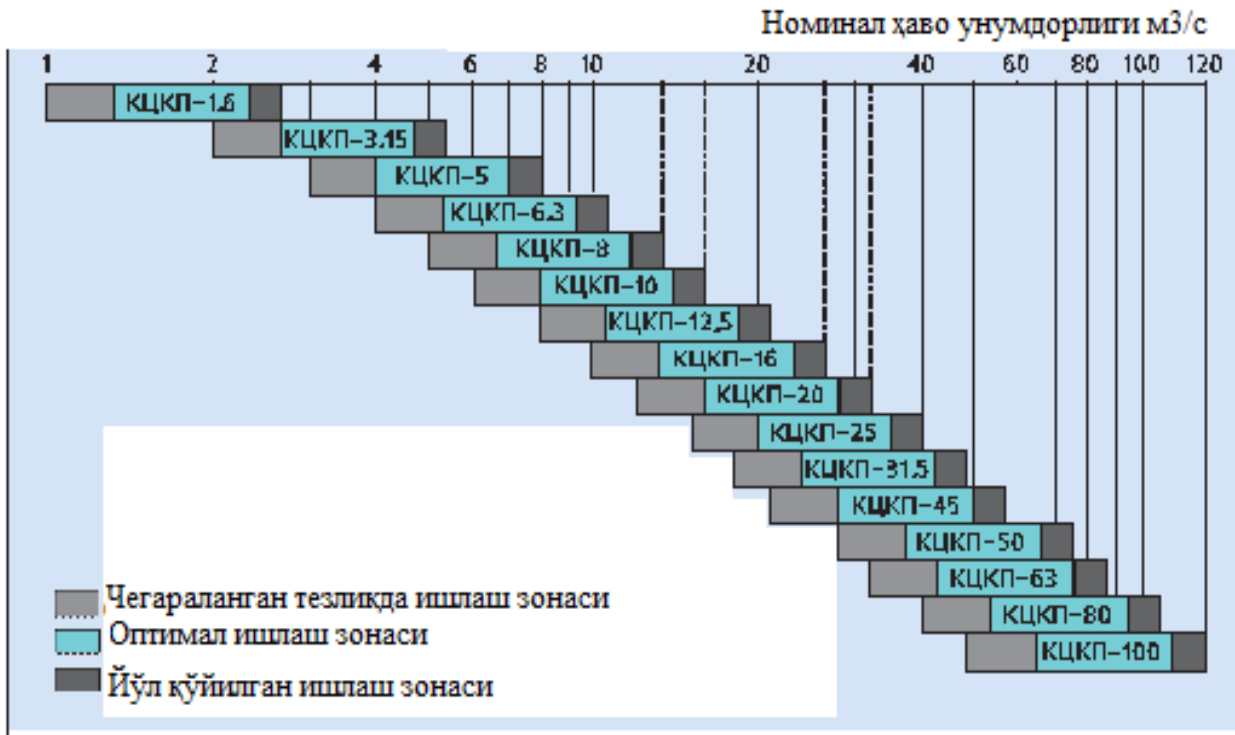
Кондиционернинг индекси	КМКП-1.6	КМКП-3.15	КМКП-5	КМКП-6.3	КМКП-8	КМКП-10	КМКП-12.5
Ҳаво унумдорлиги м <sup>3</sup> /с	1800	3150	5000	6300	8000	10000	12500

Бошланғич модуллар						
КМКП-1.6	КМКП-3.15	КМКП-5	КМКП-6.3	КМКП-8	КМКП-10	КМКП-12.5

3.14-rasm

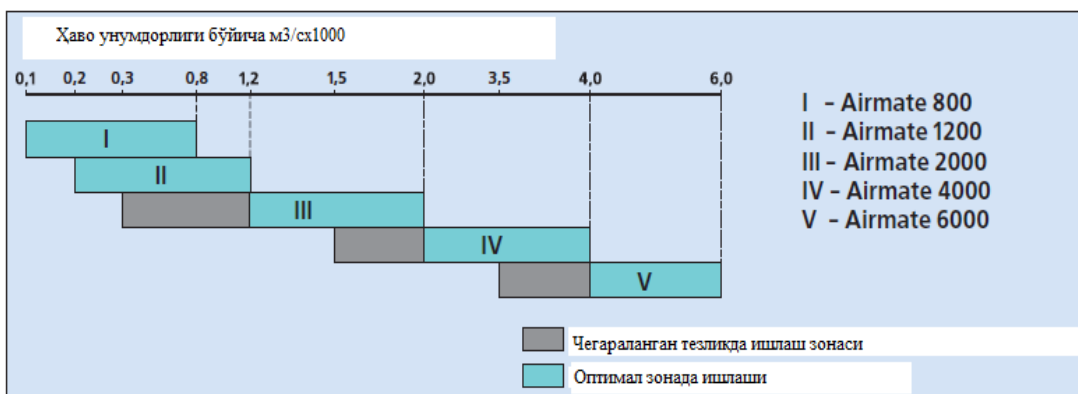
## Havo unumdorligining diapazoni

Konditsionerlar KKP va KSKP-M dan tashqari barcha konditsionerlar uchun

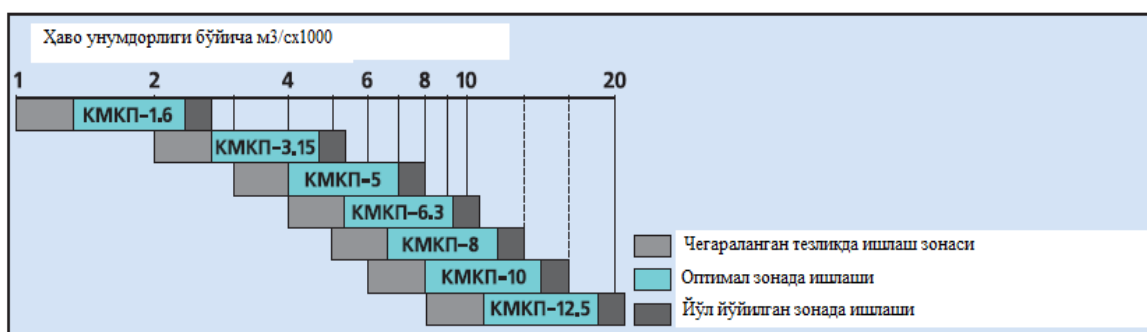


3.15-rasm

Компакт панелли кондиционерлар “Airmate”

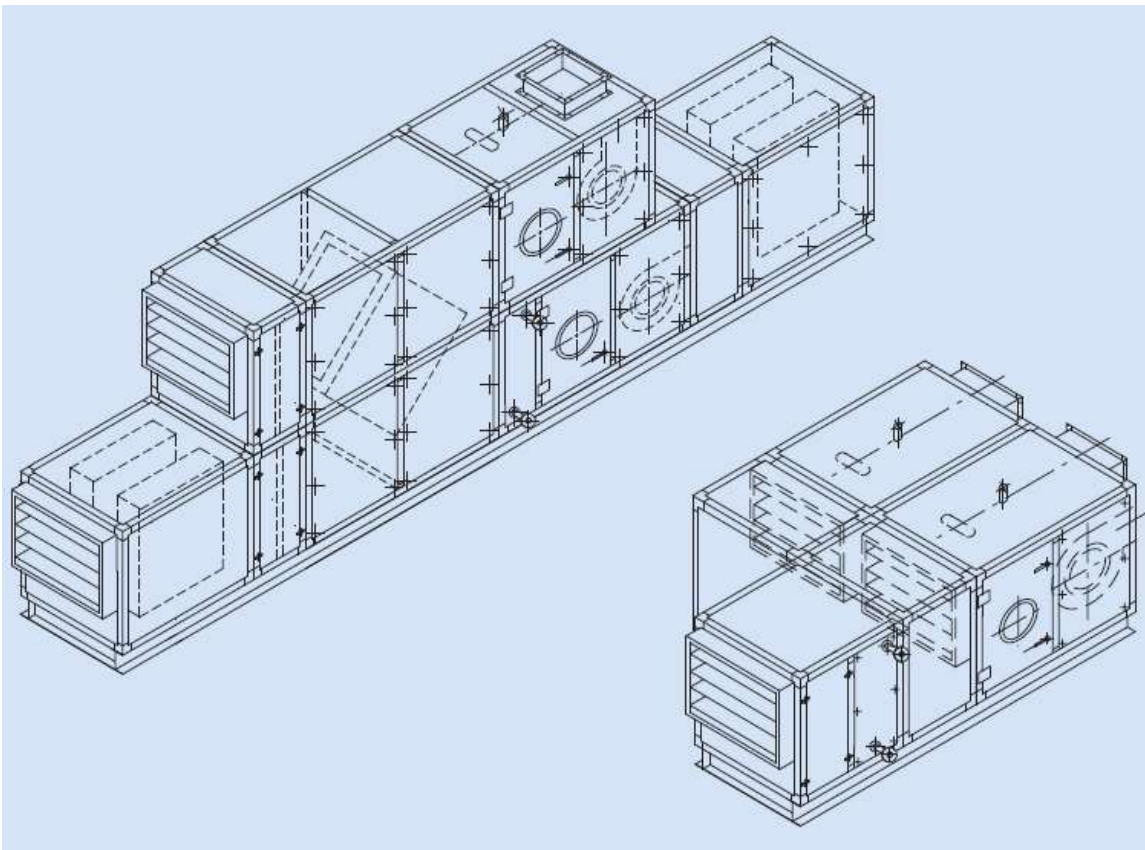


Медицинада ишлатиладиган кондиционерлар

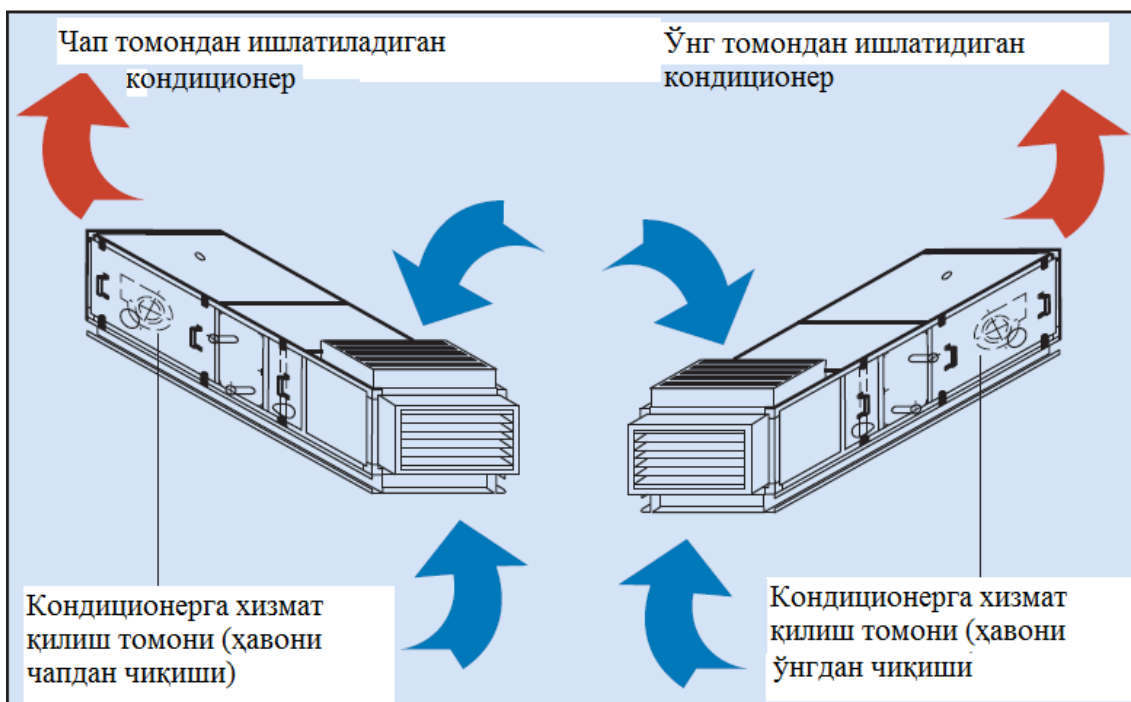


**3.16-rasm**  
**Kompanovkasi (yig'ilishi).**

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



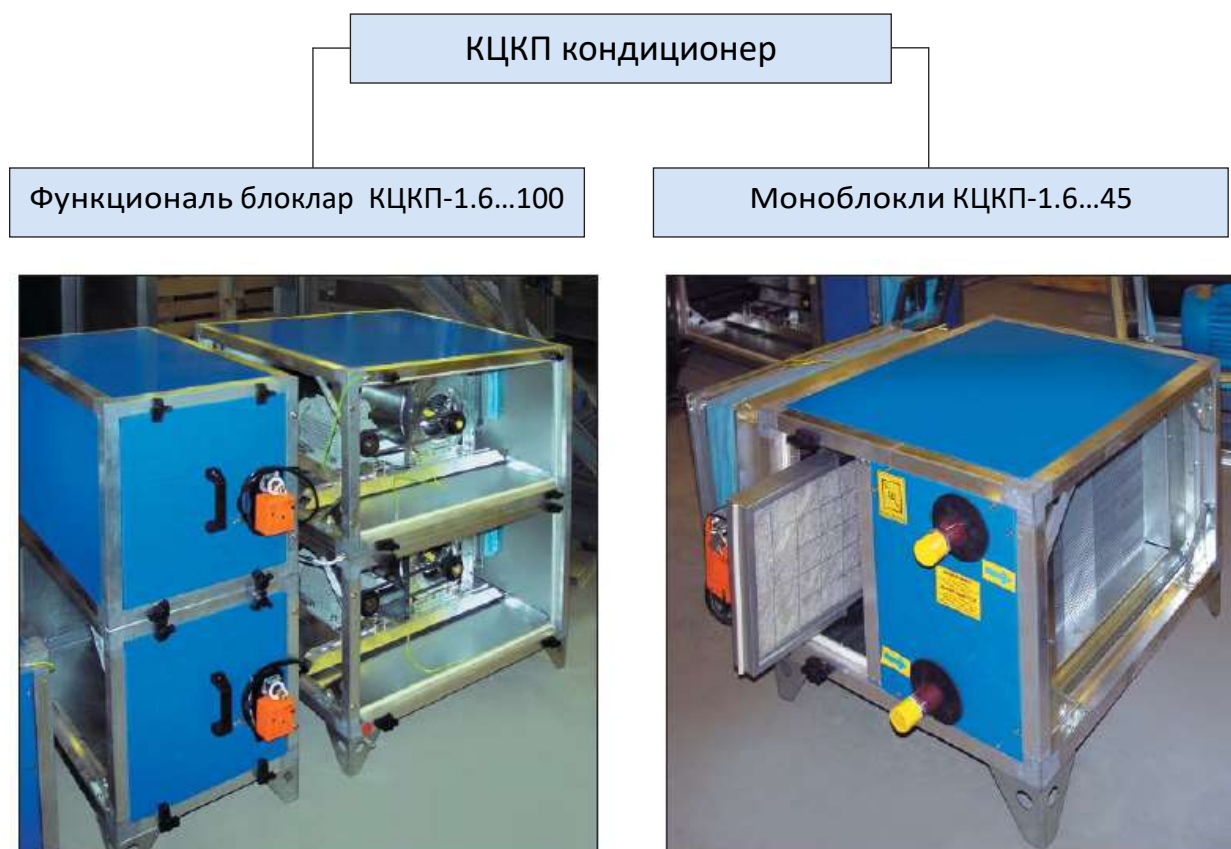
3.17-rasm



3.18-rasm

Strukturasi

Konditsionerlar va monoblokli unifikatsiyalangan birlashtiruvchi o'lchamga ega bo'lgan va funksional bloklardan yig'iladigan belgilangan havoga ishlov berish jarayoniga imkoniyat yaratadigan modulli strukturaga ega.



**3.19-rasm**  
**Yetkazib berilishi**

Konditsionerlar KSKP – 45 gacha iste'molchiga yig'ilgan holda yetkazib beriladi.

Montaj jarayonidagi mablag'larni tejash maqsadida hamda transportda tashiishga qulay bo'lishi uchun hamda KSKP konditsionerlarni bitta ramada monoblok ko'rinishida maksimal zavodda yig'iladi. Yetarli kenglikdagi eshik o'lchamlari, ko'tarish mexanizmlari bo'lmagan holda KSKP – 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.





**3.20-rasm**

KSKP 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.



## 6.2. Havoni mahalliy konditsiyalash qurilmalari

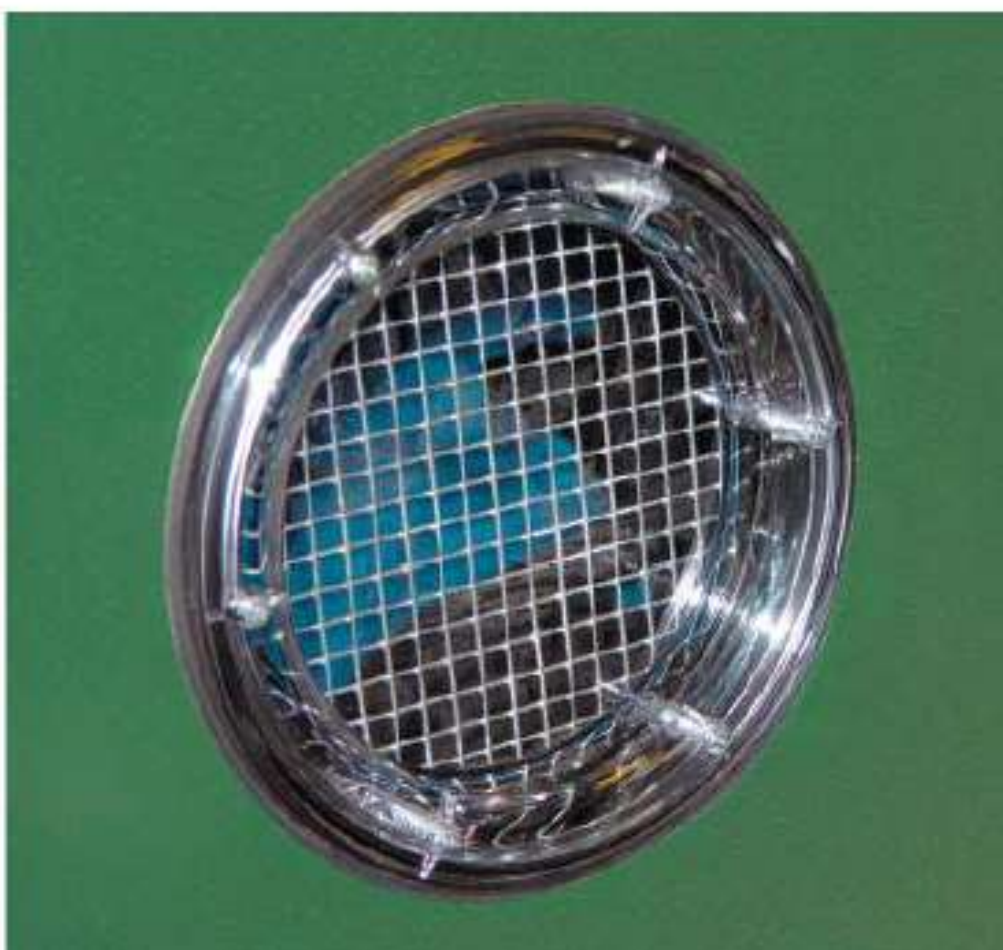
### Gigienik – ishlab chiqarilishi “KSKP - G”

Konditsionerlar 3 ta modifikatsiya sxemada ishlab chiqariladi.



3.21-rasm





**3.22-rasm.** Ko‘rish uchun lyuk

Konditsioner funksional ko‘rinishida monoblokli va blokli bo‘lishi mumkin.

KSKP – G1 konditsionerlarning ichki bloklari kukun bilan qoplangan ruxlangan po‘latdan yasaladi.

KSKP – G2 konditsionerlarning ichki bloklari va detallari zanglamaydigan po‘latdan yasaladi.

Karkasni konstruksiyasida maxsus alyuminieviy profil ishlatiladi.

Konditsionerni tashqi qobig‘i moshrang kukun bilan qoplangan ruxlangan po‘latdan yasaladi. Panellarning qalinligi – 46 mm.

Konditsionerning barcha birikmalari maxsus germetiklr bilan dezinfiksiyalovchi moddalar ta’sirida chidamkor gigienik zichlovchilar bilan germetiklangan.

Barcha asosiy tugunlari, ventilyator elektr dvigateli bilan tozalash va almashtirish uchun yengil olinadi yoki suriladi.

Qobig‘ konstruksiyasining o‘ziga xosligi, ichki qismining yuzalari silliq va teng bo‘lganligi konditsionerni tozalash va dezinfiksiyalash jarayonini yengillashtiradi.

Konditsionerni filtr “ventilyator va namlash” bo‘limlarida ko‘rish oynalari bilan jihozlangan.

Havoni sovutish va namlash bo‘limlarida taglikni ko‘zda tutilgan.

Konditsionerning boshqa bo‘limlari: havoni sovutish bo‘limi albatta tomchi uzlatgich bilan jihozlangan.

### **Medsinada ishlatish uchun KSKP – M turidagi konditsionerlar ishlab chiqariladi.**

Funksional bloklar yoki monobloklarni yig‘ib, konditsioner ko‘rinishdda ishlab chiqariladi.

Konditsionerning karkasi “amego” profildan yasaladi. Panellarning qalinligi – 42 mm. Issiqlikdan himoya qilish penopoliuretan material ishlatiladi.

Barcha ichki detallari va tugunlari, panellarning ichki devorlari bilan zanglamaydigan po‘latdan yasaladi.

Barcha bloklari va seksiyalari ko‘rish oynalari bilan jihozlangan.

Bloklarning tagi jo‘mrakli taglik ko‘rinishida yasalgan. Havoni sovutish vazifasini bajaruvchi havosovutgichlar, kondensatni yig‘ish uchun qo‘shimcha taglik bilan jihozlangan.

Konditsionerning tashqi sirti panellari mosh rangli epoksid kukuni bilan qoplangan ruxlangan po‘latdan yasaladi.



Используется только вентиляторы с прямым приводом (ВСК)



Смотровые люки и освещение стандартно

### 3.23-rasm

To'g'ri uzatmali ventilyatorlar ishlatiladi  
Ko'rish lyuklari va yoritilishi standart holatda



**3.24-rasm**  
Monoblok (qabul qilish va aralashtirish bo'limi)





### 3.25-rasm

Monoblok – havo isitish bo‘limi VNV, havo sovutish bo‘limi (kompessor - bug‘latgichli, elektr yordamida havoni isitish)

#### **Tashqarida o‘rnatiladigan “KSKP – N” konditsioneri**

Konditsionerni karkasi alyuminli profildan yasaladi.

Panellarning ichki sirti ruxlangan po‘latdan, tashqi sirti atmosferaga chidamli polimer qoplamali, kukunsifat bo‘yoq bilan qoplanadi.

Burchaklar ochilmaydigan panellar va rigellar orasidagi tirqishlar (atrof muhit ta’siriga chidamli maxsus germetiklar) va birikmalar bilan germetiklanadi.

Atmosfera yog‘inlaridan himoyalash uchun konditsionerni tekis qopqog‘i bor.

Atmosfera yog‘inlaridan himoyalash maqsadida konditsionerga kirishda himoyalovchi panjara yoki turli himoyalovchi soyabon o‘rnatiladi.

Havo qabul qilish klapani uzatma bilan blokni ichida joylashgan.

Ventilyator blokini pastga qaratib o‘rnatish mumkin.

#### **KSKP bloklarini tasnifi**

Bloklarning qobig‘i.

Panellar – tog‘ jinsli **mikroultrasuperigichka** bazalt tola yoki poliurentan ko‘pik bilan to‘ldiriladi.

- Yuqori shovqindan himoya xususiyatlarga ega.

- Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti kichik.

- Standart ikki xil ishlatiladigan to‘q havo rang va ruxlangan po‘lat rangli.

Funksional bloklarning qobig‘i – seksiyalari karkas konstruksiyali rigellar va maxsus profilli tirgaklar, bog‘langan burchak elementlaridan yasalgan.

Tashqi to‘siq sifatida olinadigan va olinmaydigan yoki xizmat qiluvchi tarafga ochiladigan issiqlikdan himoya panellar xizmat qiladi.

Standart sharoitda panellar ikkita po‘lat listdan yasalgan bo‘lib, tashqarisi to‘q havo rangga bo‘yalgan RAL 5017 bo‘ladi.

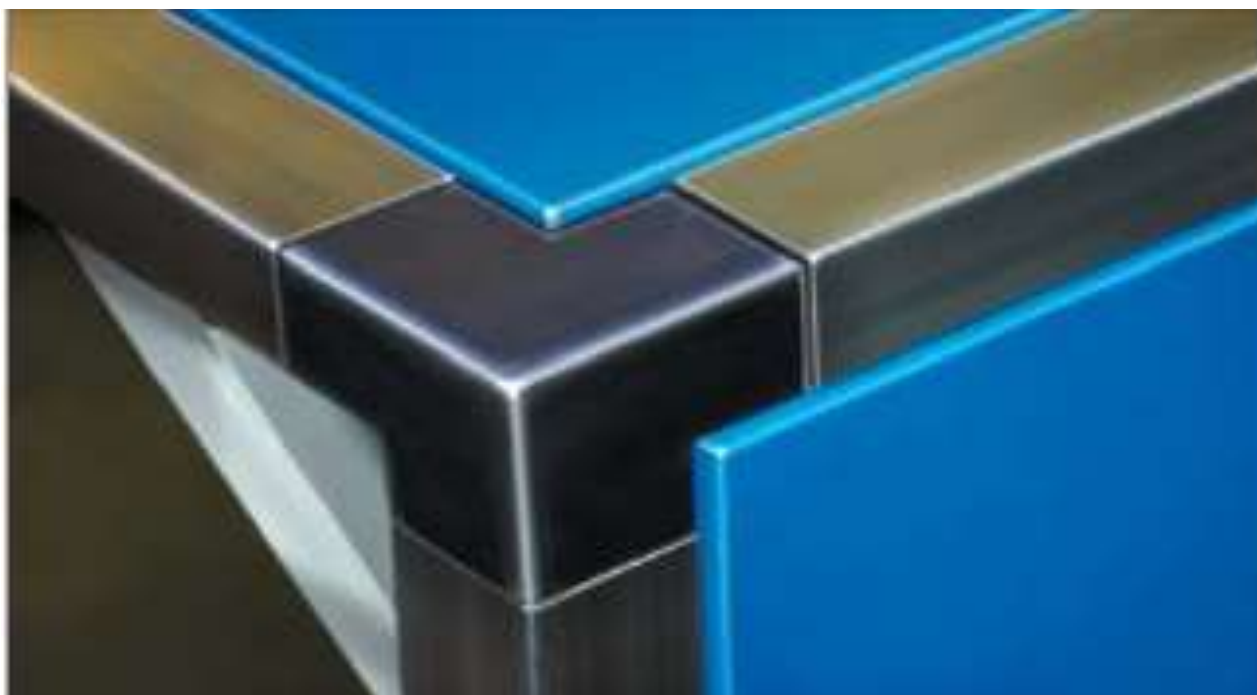
Panellar orasidagi bo‘shliq 1000 °S gacha suv yuqtirmaydigan (hajmdan 1,5 % gacha) yuqori shovqindan himoyalovchi xususiyatli (shovqinni 30 dBA gacha

pasaytiruvchi va kichik issiqlik o'tkazuvchanlikga ( $0,2 \div 0,03$  VT/m grad) ega bo'lgan qiyin yonuvchi mineral (bazalt) paxta bilan to'ldiriladi.

Mustahkamlikka yuqori talab qo'yilganda panellar korpusi poliuretan ko'pigi bilan to'ldiriladi.

Konditsioner bloklari o'zaro boltlar yordamida, panellarni o'rnatilishi va bloklarni birlashtilishi zichlantiruvchi qistirmalarni o'rnatilishi, ichki bloklarni germetikligini va ularni yuqori darajada mustahkamligini ta'minlaydi.

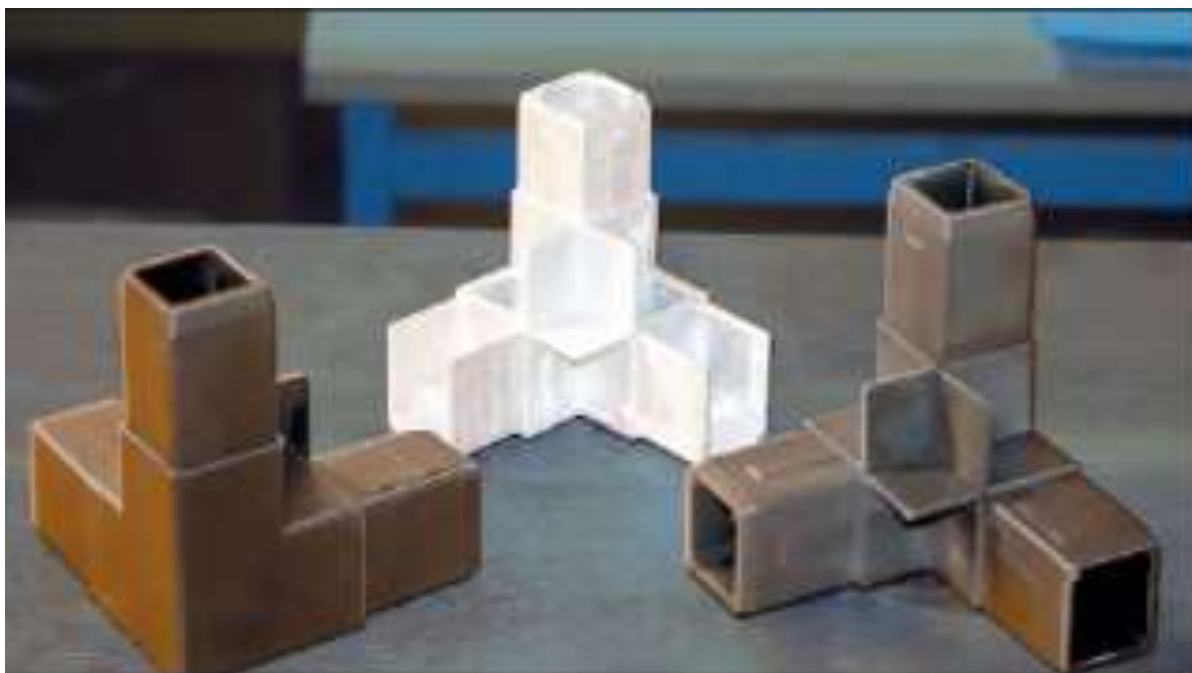
KSKP 50 ÷ 100 konditsionerlari alohida bloklar shaklida ishlab chiqariladi.



**3.26-rasm**

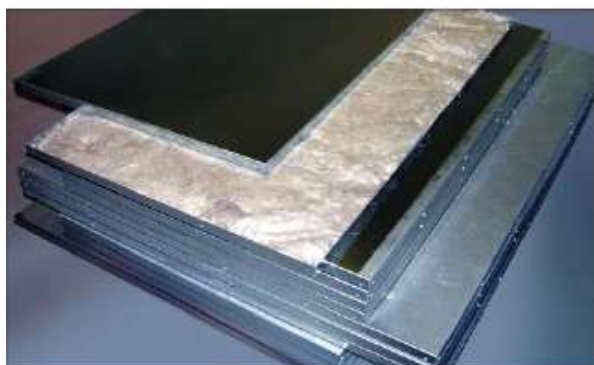
Konditsioner qobig'i alyuminiy profildan yasaladi





**3.27-rasm**

Burchaklari alyuminiyli va plastikli



Panellar mineral vata bilan to'ldiriladi



Panellar himoyalovchi plyonkalar bilavn qoplanadi

**3.28-rasm**

### **Tayanch ramalar va oyoqchalari**

Tayanch ramalar va oyoqchalari konditsioner bloklarini ularga o'rnatish uchun mo'ljallangan.

Ramalarning kengligi bloklarning kengligiga qarab aniqlanadi.

KSKP – 1,6...8 funksional blokli va monoblokli konditsionerlarni o'rnatish uchun standart oyoqchalar qabul qilinadi. Bitta ramada o'rnatiladigan monoblokli MB – 05, 06, 08 – konditsionerlardan tashqari funksional va monobloklardan

yig'ildigan KSKP  $10 \div 100$  konditsionerlarini o'rnatish uchun standart ramalar ishlatiladi.

Uskunani mashinadan qulay tushirish uchun ramalar va oyoqchalar osma teshikchalarga ega.

Blok kamerali purkash bo'limli konditsionerga buyurtma berilganda purkash bo'limidagi sig'imning baladligini inobatga olish kerak.

### **Havo qabul qiluvchi klapanlari**

Havo qabul qiluvchi klapanlari konditsionerga kirayotgan yoki aralashtirilayotgan havoni qabul qilish uchun xizmat qiladi. Konditsionerning oldingi panellarida, qabul qiluvchi va qabul qiluvchi - aralashtiruvchi bloklari ishlatiladi.

Alyuminiy profildan yasalgan ramalarga aylanuvchi alyuminiy profildan yasalgan kuraklar o'rnatiladi. Profilni ichida yuqori mustahkamli issiqlikka chidamli plastikdan yasalgan shesternyali uzatma joylashgan.

Kuraklarni uchma – uch tutashgan joyini zichligini elastik, muzga chidamli rezinali profillar bilan qistirilishi, klapanlarni muzga chidamligini ta'minlaydi.

Katta unumdorli konditsionerlarning kuraklaridagi klapanlar impostlarga ajraladi, uzatmalar esa ikki tarafdin o'rnatiladi.

Klapanlar rejimni proporsional yoki ikki pozitsiyali qo'lda yoki elektrli uzatmalar bilan jihozlanadi.

Avariya holatida elektroenergiyani o'chirilishida klapanlardagi kuraklarni yopilishini kafolatlovchi standart qaytaruvchi prujinali elektr uzatmalar taklif qilinadi. Uzatmaning o'qi (12x12 mm) xoxlagan hizmat qiluvchi tarafda o'rnatish mumkin.

Klapan blokning ichkarisida yoki tashqarisida yumshoq qistirma orqali uzatuvchi havo kanallariga mustahkamlanadi.



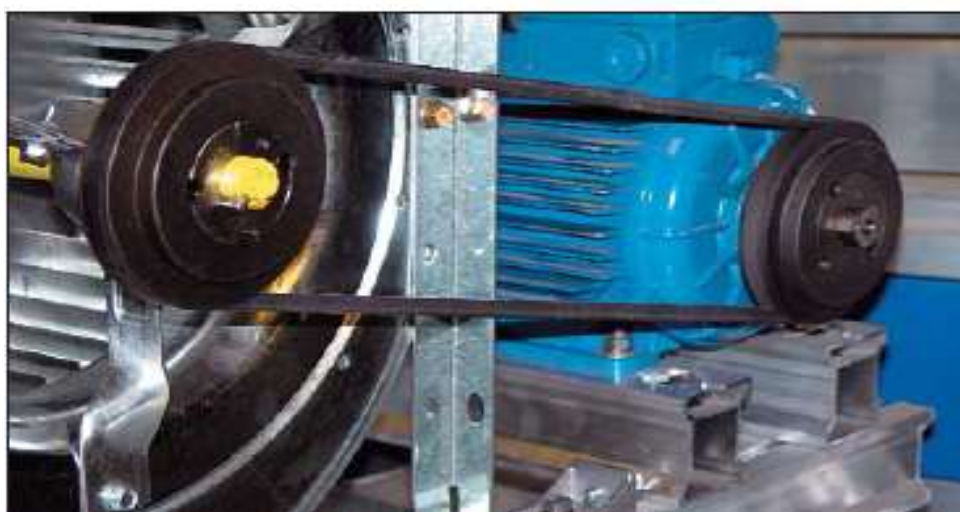
**3.29-rasm**

### **Ventilyator bloki**

Ikki yoqlama so‘rib oladigan, kuraklari orqaga yoki oldinga bukilgan, g‘ildiraklari dinamik muvozanatli markazdan qochma ventilyatorlar ishlatiladi. Maxsus buyurtma bo‘yicha, g‘ildiraklari spiral qobig‘siz ventilyatorlar yasaladi. Ikki yoqlama so‘rib oladigan ventilyatorlarning ishchi g‘ildiraklari texnik hizmat talab etilmaydigan tebranuvchi podshipniklarga o‘rnatiladi. Elektrodvigatel bilan ventilyator umumiy ramada rezinali tebrinishga qarshi tayanchlarga o‘rnatiladi va

blokning qobig'i bilan yumshoq qistirma orqali biriktirilishi ventilyatordan tebranishni vibratsiyani uzatilishini mustasno etadi. Yengil xizmat qiladigan, tupchaglari bo'laklarga bo'linadigan shkvilari ishlatiladi. Elektrodvigatellar ISO 9001, g'ildirakning izolyatsiyasi BIP 54 (44) me'yoriy talablarga javob beradigan, Optibelt sifatli remen uzatmalar yordamida birlashtiriladigan elektrodvigatellar ishlab chiqariladi.

Talab bo'yicha ventilyatorlar ko'p tezlikli dvigatellar bilan komplektlanadi. Konditsionerdan chiqish tirqishida yumshoq qistirma o'rnatiladi.



**3.30-rasm.** Ikki yoqlama so'rib oladigan ventilyatorlar





**3.31-rasm.** Shkiv tupchaglari bilan



**3.32-rasm.** Ventilyator – bo‘sh g‘ildirak  $d = 250...1250$  mm



**3.33-rasm.** Uzatmalar to‘r bilan himoyalangan

## **Havoni suv, bug' bilan isitish bloki**

Konditsionerni birinchi va ikkinchi bosqich seksiyalarida sirtli issiqlik almashtirgich bo'limida majburiy konveksiya hisobiga havo isitiladi.

KSKP konditsionerlaridagi issiqlik almashtirgichlar alyumin folgadan yasalgan qobirg'ali gofrlangan plastinali, ko'pqatorli choksiz mis naychalardan tashkil topgan ruxlangan po'lat karkasga kiydiriladi. Issiqlik tashuvchi sifatida harorati 180 °S li suv 150 °S bo'lgan bug', issiq va o'ta qizdirilgan suv ishlatiladi.

Issiqlik tashuvchi suv – tagidagi patrubok orqali, bug' uzatiladi. Blok havoni gorizontal oqimini ta'minlaydi. Blokning konstruksiyasi issiqlik almashinuvi muhitlarni to'g'ri va qarama–qarshi oqim sxemasini ta'minlaydi. Bloklar aylanma kanalli, qo'lda va elektr uzatmali jihozlari bilan ishlab chiqariladi.

Blokdagi issiqlik almashtirgichlar ularni nazorat qilish imkoniyati bo'lishi uchun yo'naltiruvchi relslarda o'rnatiladi.

Patruboklar panellardan o'tish joyida rezina qistirmalar bilan zichlanadi doim xizmat qilish tarafiga chiqarilgan bo'ladi va havo chiqarish jo'mraklari bilan jihozlanadi.

Issiqlik almashgichlarni issiqlik tarmog'iga rezbada, flanetsli yoki payvandlash yo'li bilan ulash mumkin. Barcha issiqlik almashgich quvurlar siqilgan havo bilan suv bosimi 1,8 MPa da sinaladi.

Issiqlik almashgichlarning unumdorligi iste'molchining shaxsiy buyurtmasiga asosan, ekspluatatsiya jarayonida energiyatejamkorligini yuqori darajaga erishish imkoniyati yaratiladi.



**3.34-rasm**

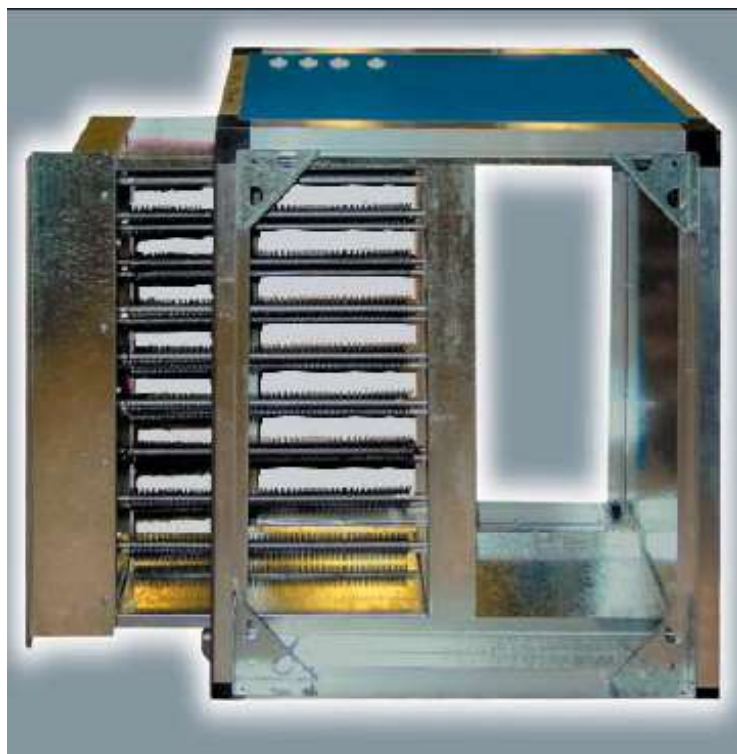
### **Elektr yordamida havoni isitish bloki**

Qobirg'ali, naychali (TEN) elektroisitkichlar ishlatiladi, o'zaro yulduzcha ko'rinishda bir-biri bilan birlashgan, quvvati 33, 66,5; 100 % belgilanganda bosqichma - bosqich yoqilishi mumkin.

Elektr isitkichlar seksiya ichida parallel qilib birlashtirilgan. Elektr isitkichning qobig'i ruxlangan po'latdan tayyorlanadi. Qobirg'alar yuzasidagi harorat 190 °S dan oshmaydi.

Qizib ketishidan himoyalash uchun harorat rele TRM – 12 dan foydalaniladi.

Elektr tokidan himoya qilish darajasi Su 1 (DTS 12.2.007.0) talabiga javob berishi kerak. Elektrokalforni qobig'ida "er" klemmasi mavjud.



**3.35-rasm**

### **Suv va freon bilan havoni sovutish bloki**

Kompressor – kondensator seksiyalarida va suvli sovuqlik qurilmalaridan foydalanib, havoning majburiy konveksiyasi hisobiga havoni sovutish yoki quritish vazifasi bajariladi. Mis alyuminiyli issiqlik almashgich naychalardan tashkil topgan bo'lib, naychalarga sovuq suv, freon 22 va boshqa sovuqlik yurituvchilar uzatiladi. Standart bo'yicha taglik, tomchiushlagich va sifon bilan jihozlanadi.

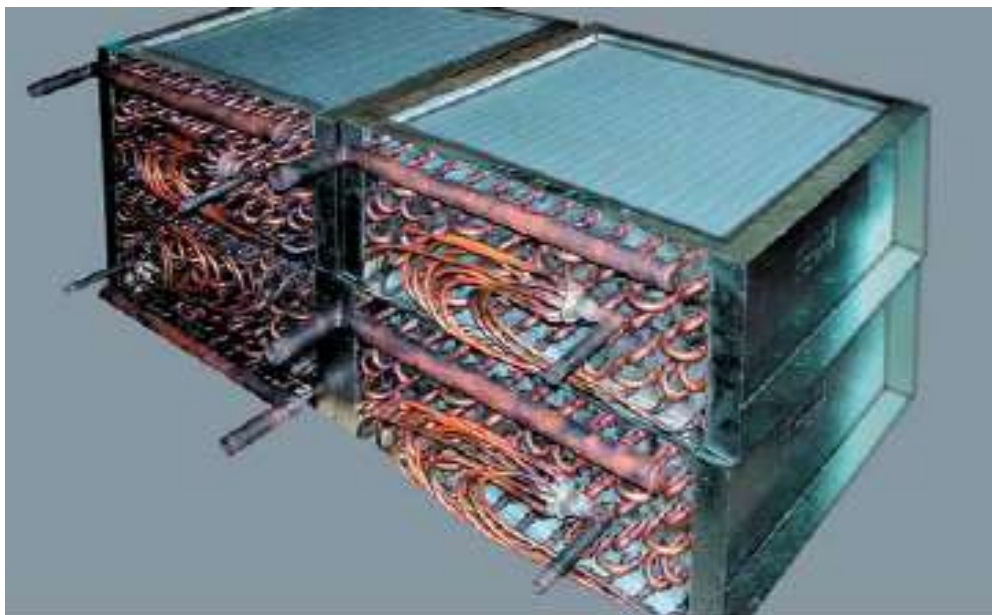
Tomchiushlagich – polipropilen profil REHAU yoki PROFILEX dan yasaladi va havo tezligi 2,5 m/s dan oshganda o'rnatiladi.



Freonli havo sovutgich, suvligidan, taqsimlovchi tugun va sovuqlik yurituvchining uzatilish konstruksiyasi bilan farqlanadi.

Freonli bug‘latkichning kollektori mis naychalardan tayyorlanadi.

Havo sovutkich blokini montaj qilishda sifonni balandligini hisobga olgan holda qo‘shimcha ramani inobatga olish kerak.



3.36-rasm

### **Kompressor – bug‘latgich bloki**

Kompressor – bug‘latgich bloki KSKP – 3.15,...12,5 B konditsionerlarni komplektlash vazifasini bajaradi.

Bloklar mis alyumin issiqlik almashgichlar (bug‘latkich) bilan jihozlangan. Blokni ichida kompressor o‘rnatilgan bo‘lib, sovuqlik yurituvchini uzluksiz bug‘lanishini ta‘minlaydi. Bug‘latgich kondensatni yig‘ish uchun taglik bilan va tomchiushlagich (havo tezligi 2,5 m/s dan oshganda) bilan jihozlangan.

Taglik sifon (gidrozatvor) bilan jihozlangan.

Blok avtomatika elementlari, sovutish konturidan tashkil topgan.

Quvurlarni barcha ulash ishlari zavod sharoitida bajarilishi natijasida mahsulotni yuqori darajali mustahkamligiga erishiladi



**3.37-rasm**

### **Filtr bloki**

KSKP konditsionerlari yacheykali (G3 toifali qo‘pol tozalaydigan) yoki cho‘ntakli (qo‘pol yoki nozik tozalovchi G4 – F9 toifali) filtrlar bilan komplektlanadi.

Yacheykali filtrlar atmosfera yoki retsirkulyatsion havoni, changligi  $1 \text{ mg/m}^3$  dan ko‘p, cho‘ntakli filtrlar  $0,5 \div 1 \text{ mg/m}^3$  chegarasida (nozik tozalash) vazifasini bajaradi. Cho‘ntaklar normal yoki turli hil materiallardan yasalishi mumkin. Havoni ko‘p bosqichli tozalashda ishlatish mumkin.

KSKP konditionerlarida F9 toifali atmosfera havosini tozalovchi filtrlar ishlatiladi. Havoni juda yuqori darajada tozalanishi konditsionerdan tashqarida amalga oshiriladi. Filtrlovchi elementlar yo‘naltiruvchi relslarga o‘rnatilgan ramaga o‘rnatiladi va xizmat ko‘rsatuvchi tomondan olinadi. KSKP – 50 va undan katta unumdorlik konditsionerlarda filtrlovchi panel korpus ichida yig‘iladi, bu yerda filtr montaj ramalarga o‘rnatiladi va maxsus prujinalar bilan mahkamlanadi.



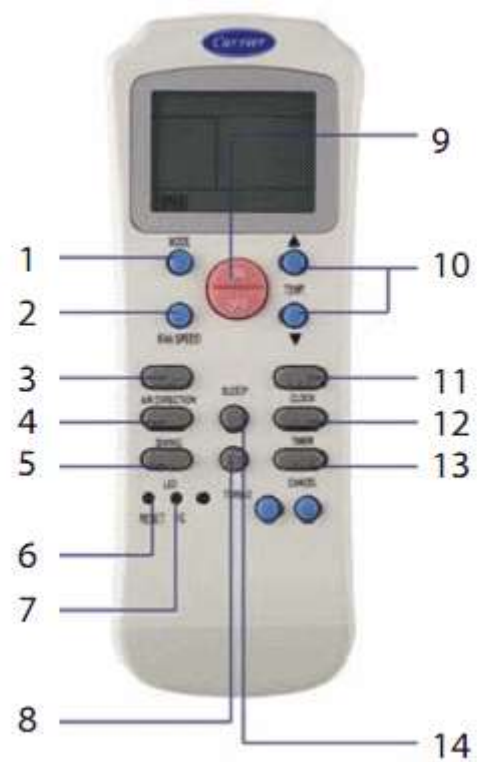
3.38-rasm



**3.39-rasm**

**Firma kataloglari:** (BITZER, COPELAND, BOCK, FRASCOLD, PB, CARRIER)

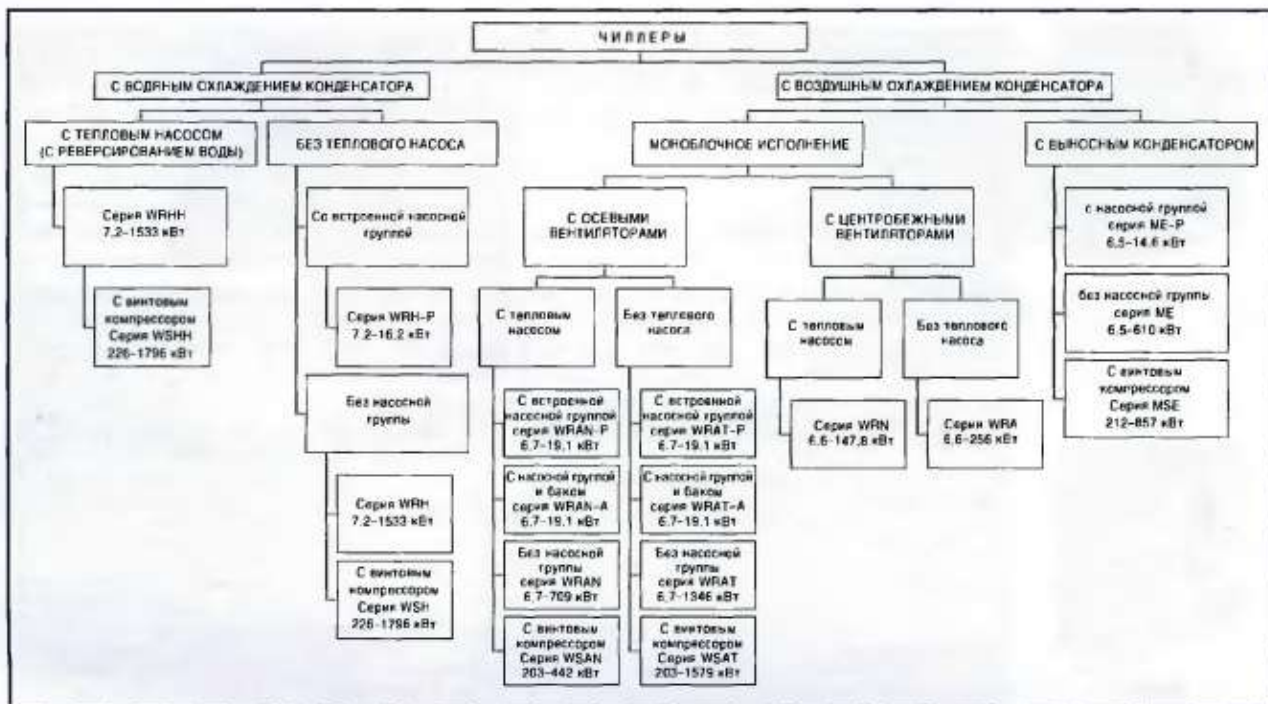
1902-yil (AQSh) da Uillis Kerrier o‘zining birinchi konditsio-nerini ixtiro qildi. 1902-yil CARRIER kompaniyasini tashkil yetilgan yili deb hisoblanadi. Brinchi istemolchi Nev-yorkdagi poligrafiya kombinati yedi. Poligrafiya kombinatidagi me‘yoriy texnologik parametrlarni ta‘minlash asosiy jarayon bo‘lib, chiqarilayotgan maxsulotning sifati va rang tasvirlari o‘ta muhim ahamiyatga ega edi va kondetsioner yordamida yuqori darajadagi texnologik jarayon ta‘minlandi. Undan tashqari yengil sanoat korxonalaridagi texnologik jarayon uchun zarur bo‘lgan xarorat va nisbiy namlik CARRIER kondetsionerlari tomonidan ta‘minlandi



3.40-rasm

## 7.2 Chiller va fankoyl tizimlarining tuzilishi va asosiy jixozlari.

CLIVET firmasining chillerlar tipologiyasi.



3.41-rasm





**WRAT-P 51**

ТИПОРАЗМЕР WRAT-A, WRAN-A	21	25	31	51	71
Транспортная масса WRAT-A, кг	93	107	110	136	182
Транспортная масса WRAN-A, кг	94	108	111	138	187
Длина, мм	1040	1040	1040	1103	1400
Глубина, мм	461	461	461	532	545
Высота, мм	870	1070	1070	1150	1220

ТИПОРАЗМЕР WRAT-P, WRAN-P	21	25	31	51	71
Транспортная масса WRAT-P, кг	88	100	103	126	172
Транспортная масса WRAN-P, кг	89	101	104	128	175
Длина, мм	975	975	975	1082	1400
Глубина, мм	350	350	350	420	545
Высота, мм	870	1070	1070	1150	1220



**WRAT 71**

ТИПОРАЗМЕР WRAT, WRAN		21	25	31	51	71
Охлаждение (1)	холодопроизводительность, кВт	6,7	8,0	9,1	14,2	19,1
	мощность, потребл. компресс., кВт	1,8	2,1	2,5	4,2	5,9
Обогрев (2)	холодопроизводительность, кВт	6,8	8,3	9,5	15,1	21,1
	мощность, потребл. компресс., кВт	2,0	2,3	2,8	4,2	5,8
Тип компрессора		scroll			поршневой	
Напряжение питания компрессора, В/Ф/Гц		220-240/1/50			380-415/3/50 + N	
Число герметичных компрессоров (охлаждающих контуров), шт.		1/1				
Число ступеней переключ. мощности, шт.		1				
Осевые вентиляторы, шт. × кВт		1×0,16	1×0,16	2×0,07	2×0,16	1×0,32
Общий расход воздуха, л/с		930	970	1380	1945	2222
Транспортная масса WRAT, кг		81	92	95	118	160
Транспортная масса WRAN, кг		82	93	96	120	165
Длина, мм		885	885	885	992	1310
Глубина, мм		350	350	350	420	545
Высота, мм		870	1070	1070	1150	1220



**WRAT-A31**

(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 40/45°C и температуре воздуха на входе в конденсатор + 6,1°C (по влажному термометру).

**3.42-rasm**



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	119,2	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	37,7	-	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		поршневой									scroll	поршневой		сдвоенный scroll				
Напряжение питания компрессора, В		180-415/3/50 + N											400/3/50					
Число герм. компрессоров (охл. контуров), шт.		1/1				2/2												
Осевые вентиляторы × установленная мощность, шт. × кВт		1×0,32	2×0,22	2×0,22	2×0,22	2×0,32	2×0,37	4×0,22	4×0,22	3×0,63	3×1	3×1	3×1,4					
Общая производит. по воздуху, м³/с		2,08	3,02	3,02	3,02	4,16	4,16	6,64	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	2945	2945	2990	2990	2990	2990	2990	
Глубина WRAT, мм		678	678	678	678	554	954	954	954	1100	1100	1100	1095	1095	1095	1095	1095	
Высота WRAT, мм		920	1370	1370	1370	1570	1570	1570	1570	1510	1570	1570	1940	1940	1940	1940	1940	
Длина WRAN, мм		1435	1530	1530	-	1563	1563	2098	2098	2645	2945	2945	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	1940	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 40/35°C и температуре воздуха на входе в конденсатор + 6,7°C (на климатическую температуру).

3.43-рasm. Quvvati 23.7- 156 кВт gacha WRAT,WRAN seriyali chillerlarning asosiy tavsiflari



ТИПОРАЗМЕР WRAT / WRAN	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120	2.140	2.150	2.160
Холодопроизводительность (1), кВт	164	180	193	215	234	257	273	299	329	353
Мощность, потребл. компрессорами (1), кВт	55,1	61,2	66,5	72,9	78,5	88,4	97,2	93,5	103,8	113
Теплопроизводительность WRAN (2), кВт	203	223	243	272	293	320	347	365	402	440
Мощность, потребл. компрессорами (2), кВт	55,4	60,7	66	72,1	78,3	85,6	92,9	91,4	100,9	110,4
Размеры: длина × глубина × высота, мм	2950 × 2040 × 2113						4200 × 2040 × 2250			



ТИПОРАЗМЕР WRAT / WRAN	4.140	4.160	4.180	4.200	4.220	4.240	4.280*	4.300*	4.320*
Холодопроизводительность (1), кВт	321	382	428	473	514	546	603	661	709
Мощность, потребл. компрессорами (1), кВт	111,8	132,1	145,2	157,6	176,6	194,1	189	209,6	228,1
Теплопроизводительность (2), кВт	405	486	586	602	641	695	730	806	881
Мощность, потребл. компрессорами (2), кВт	110,8	132	156,4	156,6	171,2	185,8	182,8	201,8	220,8
Размеры: длина × глубина × высота, мм	5900 × 2040 × 2113						5900 × 2040 × 2250		

(1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 12/7°C и температуре окружающей среды 35°C.

(2) Данные относятся к температуре воды в конденсаторе 40/45°C и температуре окружающей среды + 10°C.

(\*): Только WRAN.

**3.44-рasm.** Quvvati 164-546 кВт gacha WRAT,WRAN seriyali chillerlarning asosiy tavsiflari

ТИПОРАЗМЕР WRAT	2.230	2.250	2.270	2.290	2.310			
Холодопроизводительность (1), кВт	473	515	559	610	673			
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	177,6	193,5	210,1	224,2	240,6			
Размеры: длина x глубина x высота, мм	4200 x 2320 x 2450				5900 x 2320 x 2450			

**WRAT 2.230-2.310**



ТИПОРАЗМЕР WRAT	3.345	3.365	3.385	3.405	3.425	3.445	3.465
Холодопроизводительность (1), кВт	719	763	807	851	905	959	1013
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	263,3	280,3	297,6	314,2	330,4	346,1	361,7
Размеры: длина x глубина x высота, мм	7150 x 2320 x 2450				8850 x 2320 x 2450		

ТИПОРАЗМЕР WRAT	4.480	4.500	4.520	4.540	4.560	4.580	4.600	4.620
Холодопроизводительность (1), кВт	1019	1091	1106	1120	1180	1240	1293	1346
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	371,1	387	403,6	420,2	434,3	448,4	464,8	481,2
Размеры: длина x глубина x высота, мм	8400 x 2320 x 2450				10100 x 2320 x 2450		11800 x 2320 x 2450	

*(1) Данные относятся к воздуху в помещении температурой 27°C BS/19,5°C BU и температуре внешнего воздуха +30°C*

**WRAT 3.345-3.465**



**3.45-рasm.** Quvvati 473-1346 кВт gacha WRAT,WRAN seriyali chillerlarning asosiy tavsiflari

ТИПОРАЗМЕР WSAT	2.90	2.100	2.110	2.125	2.140	2.155	2.170	2.200	2.230	2.260	2.280	2.300	2.330	2.360
Холодопроизводительность (1), кВт	196	227	254	276	298	345	372	430	512	567	629	691	732	789
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	74	85	95	103	110	120	127	147	170	192	212	234	264	297
Размеры: длина x глубина x высота, мм	3950 x 2040 x 2104					3950 x 2326 x 2443			4880 x 2326 x 2443		5900 x 2326 x 2443			

WSAT 2.90-2.360



ТИПОРАЗМЕР WSAT	3.390	3.410	3.430	3.450	3.480	3.510	3.540
Холодопроизводительность (1), кВт	860	915	981	1033	1090	1133	1176
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	287	310	329	350	382	412	443
Размеры: длина x глубина x высота, мм	7830 x 2326 x 2443			8850 x 2326 x 2443			

ТИПОРАЗМЕР WSAT	4.560	4.580	4.600	4.630	4.660	4.690	4.720
Холодопроизводительность (1), кВт	1259	1318	1379	1421	1463	1521	1579
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	425	445	468	499	529	560	592
Размеры: длина x глубина x высота, мм	10780 x 2326 x 2443		11800 x 2326 x 2443				

ТИПОРАЗМЕР WSAN	2.90	2.100	2.110	2.125	2.140	2.155	2.170	2.200
Холодопроизводительность (1), кВт	203	233	260	291	317	353	380	442
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	74	85	95	103	110	120	127	147
Теплопроизводительность (2), кВт	257	297	336	370	404	445	480	556
Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт	74	84	93	101	109	115	123	127
Размеры: длина x глубина x высота, мм	3950 x 2040 x 2104					3950 x 2326 x 2443		

(1) Данные относятся к температуре воды 12/7°C и температуре всасываемого воздуха +35°C.

(2) Данные относятся к температуре воды в конденсаторе 40/45°C и температуре всасываемого воздуха +10°C.

3.46-рasm. WSAT va WSAN seriyali, kompressor vintli chillerlarning asosiy tavsiflari



ТИПОРАЗМЕР WRA, WRN		21	25	31	51	71	91	101	121	142	182	202	242
Охлаждение (1)	холодопроизводительность, кВт	6,6	8,2	9,3	14,7	19,2	24,2	29,5	34,2	38,3	48,4	58,2	69,0
	мощность, потребляемая компрессорами, кВт	1,8	2,1	2,5	4,3	5,7	7,1	8,4	10,8	11,5	14,2	16,8	21,3
Нагрев (2)	теплопроизводительность, кВт	6,9	8,5	9,6	15,4	21,5	26,0	31,2	38,0	42,7	51,7	61,7	77,4
	мощность, потребляемая компрессорами, кВт	2,0	2,4	2,8	4,2	5,9	7,1	8,6	10,9	11,8	14,3	17,1	22,1
Тип компрессора		Scroll					Поршневой						
Напряжение питания компрессора, В		220-240/1/50					380-415/3/50+N						
Число герметичных компрессоров (охлаждающих контуров), шт.		1/1							2/2				
Осевые вентиляторы × Установленная мощность, шт. × кВт		1×0,25	1×0,52	1×0,52	1×1,1	1×1,1	1×1,1	1×1,5	1×1,5	1×2,2	1×2,2	1×4,0	1×4,0
Полная производит. по воздуху, м³/с		0,72	1,02	1,02	1,60	2,77	2,77	3,88	3,88	5,55	5,55	7,77	7,77
Внешнее статическое давление, Па		60	65	65	90	90	90	90	90	90	90	70	70
Транспортная масса, кг		98	124	126	172	326	352	410	430	613	670	760	772
Длина, мм		790	935	935	1165	1517	1517	1780	1780	2230	2230	2230	2230
Глубина, мм		538	630	630	703	758	758	846	846	978	978	978	978
Высота, мм		648	648	648	723	1130	1130	1205	1205	1430	1430	1705	1705

3.47-рasm.



WRA 242

Типоразмер WRA/ WRN		292	322	362	422	404	464	524	564	604	
Холодопроизводительность WRA (1), кВт		75,9	85,8	98,4	114,8	105,2	117,3	127,8	144,5	151,2	
Мощность, потребляемая компрессорами WRA (1), кВт		26,2	30,2	37,0	45,8	34,4	38,4	44,4	45,9	52,5	
Охлаждение WRN (1)	холодопроизводительность, кВт	75,7	86,6	96,0	110,1	104,8	115,2	124,3	139,3	147,8	
	мощность, потребляемая компрессорами, кВт	25,1	29,6	37,0	46,2	32,9	37,8	43,5	47,0	52,4	
Нагрев WRN (2)	теплопроизводительность, кВт	91,4	102,8	116,7	139,5	124,1	139,6	152,6	169,8	182,4	
	мощность, потребляемая компрессорами, кВт	24,5	29,6	33,1	41,3	33,4	38,0	42,0	45,5	49,2	
Размеры: длина × глубина × высота, мм		2478 × 948 × 1676					3308 × 1129 × 2275				

Типоразмер WRA	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
Холодопроизводительность WRA (1), кВт	158	178	188	207	217	242	256

- (1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 12/7°C и температуре воздуха на входе в конденсатор МРС.  
(2) Данные относятся к температуре воды в конденсаторе 40/45°C и температуре воздуха на входе в конденсатор + 6,1°C (по влажному термометру).

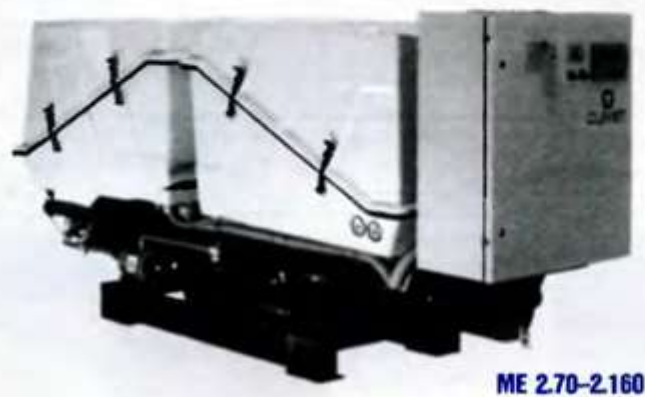


WRA 25

### 3.48-rasm. Markazdan qochma ventilyatorli Chillerlar

ТИПОРАЗМЕР ME	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.120	2.140	2.150	2.160	4.140	4.160	4.180	4.200	4.220	4.240
Холодопроизводительность (1), кВт	175	195	210	234	253	305	341	365	444	348	415	466	514	568	610
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	48	52,6	56,8	62,1	67,1	80,6	82	90	96	95,7	113,2	124,4	134,5	148,2	161,2
Длина, мм	2850			3049			3080			3896			3889		
Глубина, мм	862									1263					
Высота, мм	1260	1290				1365				1553	1579				

(1) Даны в зависимости от температуры воды в испарителе 12 /7°C и температуры конденсации 45°C



3.49-rasm. ME seriyali, katta quvvatli tashqarida o‘rnatiladigan Chillerlar.



**WRH-P 21**

ТИПОРАЗМЕР ME, WRH, WRHH		21	25	31	51	71	91	101	121	102	142	182	202	242	292	322	362	422
Холодопроизводительность, кВт	WRH (1) WRHH (1)	7,2	8,7	10,0	16,2	22,0	27,6	32,0	38,6	32,1	44,0	55,3	64,0	77,3	90,0	114,8	127,7	150,0
	ME (2)	6,5	8,0	9,2	14,6	19,5	24,1	27,7	34,5	28,6	39,0	48,3	55,4	69,0	83,9	101,8	113,9	133,8
Теплопроизводительность, кВт	WRHH (3)	7,5	9,2	10,6	17,2	23,7	28,4	33,0	42,0	34,3	47,5	56,7	65,9	84,0	107,3	116,6	136,4	156,1
Тип компрессора	Scroll			Поршневой										Scroll	Поршневой			
Напряжение питания компрессора, В	220-240/1/50,			380-415/3/50+N														
Число герм. компрессоров (охл. контуров), шт.	1/1								2/2									
Количество ступеней мощности	1								2								2(4 опции)	
Мощность, потреб. компрессорами WRH, кВт	1,5	1,7	2,0	3,8	5,0	6,5	7,7	9,8	7,3	10,0	13,0	15,4	19,7	19,9	24,8	29,7	39,7	
Транспортная масса WRH, кг	51	54	55	86	128	129	134	140	169	245	248	260	271	366	384	406	472	
Длина, мм	402			402						802						596		
Глубина, мм	487			602						602						1068		
Высота, мм	790			790						790						1539	1374	



**WRH 292**

**3.50-рasm.** ME seriyali, quvvati 134 kVtli tashqarida o‘rnatiladigan Chillerlar.





ТИПОРАЗМЕР MSE	2.90	2.100	2.110	2.125	2.140	2.155	2.170	2.200	2.230	2.260	2.280	2.300	2.330	2.360
Холодопроизводительность (1), кВт	212	246	280	309	338	371	400	462	529	595	664	733	795	857
Размеры: длина и глубина и высота, мм	3150 × 850 × 1200					3600 × 1000 × 1300				4500 × 1200 × 1600				

(1) Данные относятся к температуре воды 12/7°C и температуре внешнего воздуха +15°C.

**3.51-рasm.** MSE seriyali, kompressorini vintli kondensatr tashqarida oʻrnatiladigan Chillerlar.

ТИПОРАЗМЕР SE	25	31	51	91	121	141	161	181
Холодопроизводительность (1), кВт	9,7	11,8	17,7	29,8	42,1	52,8	59,7	68,2
Охлаждающие контуры, шт.	1							
Производительность по воздуху, л/с	972	917	1890	2500	3670	6250	6110	5550
Вентиляторы, шт. × diam.	1×450	1×450	2×450	3×450	4×450	3×630	3×630	3×630
Частота вращения, об/мин	890	890	890	890	890	660	660	660
Двигатели 220/1/50, шт. × кВт	1×0,15	1×0,15	2×0,15	3×0,15	4×0,15	3×0,32	3×0,32	3×0,32
Уровень шума (2), дБ	41,9	41,2	44,9	46,7	47,9	50,7	50,4	49,2
Транспортная масса, кг	35	40	60	85	125	150	155	190
Длина (3), мм	980	980	1630	1630	1630	2380	2380	2380
Глубина (3), мм	334	334	334	334	334	334	334	334
Высота (3), мм	554	554	554	814	1168	1214	1214	1214



(1) Данные относятся к номинальной мощности, рассчитанной по формуле (1),  $t_c = 15^\circ\text{C}$ .

(2) Данные относятся к уровню звуковой мощности на расстоянии 10 м.

(3) Данные относятся к блокам вертикальной установки.

**3.52-рasm.** SE seriyali tashqarida oʻrnatiladigan kondensatorlar.



**WRH 2.70–2.160**



**WRH 4.140–4.240**

(1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 12/7°C и температуре воды в конденсаторе 35/40°C.

(2) Данные относятся к температуре воды в испарителе 45°C и температуре конденсации 12/7°C.

ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.120	2.140	2.150	2.160
Холодопроизводительность (1), кВт	180	200	218	242	261	315	350	384	409
Мощность, потребл. компрессорами (1), кВт	48,2	52,9	56,3	61,9	67,2	79,9	81,2	89,3	96,8
Теплопроизводительность (2), кВт	218	241	261	290	314	380	416	458	491
Мощность, потребл. компрессорами (2), кВт	55,4	60,8	64,9	71,5	77,5	91,8	86,9	95,8	103,9
Длина, мм	2850			3049			3080		
Глубина, мм	862								
Высота, мм	1494	1527			1600			2113	

ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH	4.140	4.160	4.180	4.200	4.220	4.240
Холодопроизводительность (1), кВт	344	410	461	507	561	602
Мощность, потребл. компрессорами (1), кВт	102	120,5	131,9	143,7	157,7	171,8
Теплопроизводительность (2), кВт	436	518	579	637	702	756
Мощность, потребл. компрессорами (2), кВт	109,2	129	141,3	153,9	168,8	183,6
Длина, мм	3937					
Глубина, мм	1263					
Высота, мм	1953	1959	1979	2070	1986	2070

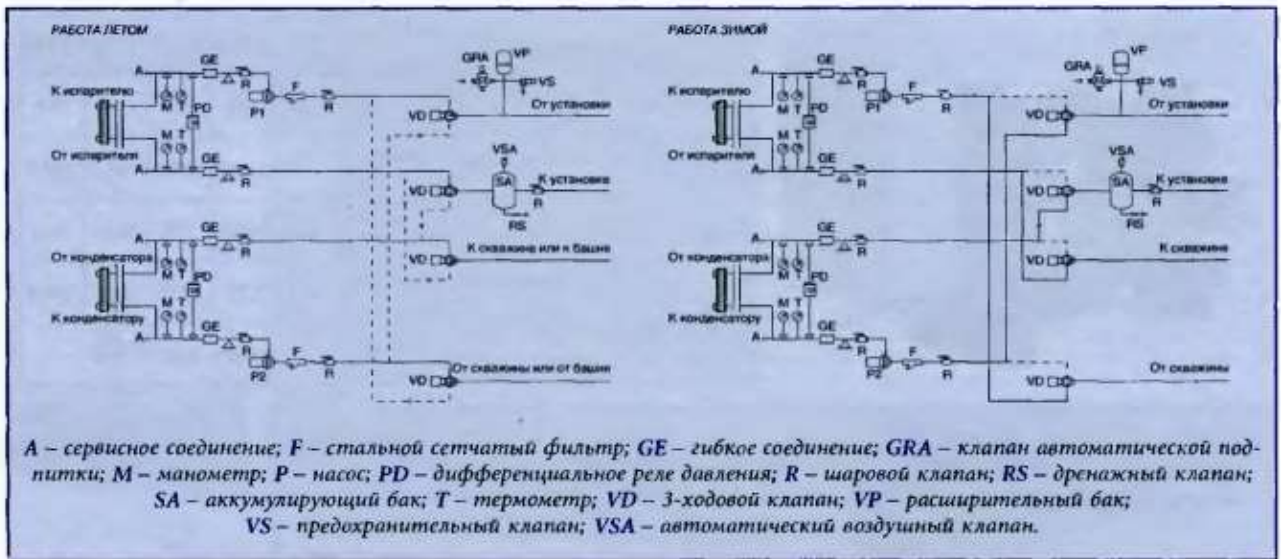
**Рис. III.90.** Чиллеры с водяным охлаждением конденсатора серии WRH и серии WRHH мощностью 180–602 кВт

**3.53-рasm.** Kondensatori suv bilan sovitiladigan WRH va WRHH seriyali Chillerlar.



 <p><b>WRH 2.70</b></p>	<b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b>					2.230	2.250	2.270	2.290	2.310																																																
	Холодопроизводительность (1), кВт					574	631	672	726	766																																																
	Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт					146,4	158,2	169,9	182,5	194,3																																																
	Теплопроизводительность (2), кВт					684,4	749,8	800	862,9	913																																																
	Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт					165,6	179	192,3	206,7	219,9																																																
	Размеры: длина × глубина × высота, мм					3660 × 1070 × 1900																																																				
<table border="1"> <tr> <td><b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b></td> <td>3.345</td> <td>3.365</td> <td>3.385</td> <td>3.405</td> <td>3.425</td> <td>3.445</td> <td>3.465</td> </tr> <tr> <td>Холодопроизводительность (1), кВт</td> <td>871</td> <td>932</td> <td>972</td> <td>1032</td> <td>1071</td> <td>1149</td> <td>1183</td> </tr> <tr> <td>Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт</td> <td>218,6</td> <td>231,7</td> <td>243,4</td> <td>256,5</td> <td>268,2</td> <td>282</td> <td>293,8</td> </tr> <tr> <td>Теплопроизводительность (2), кВт</td> <td>1035,1</td> <td>1107,7</td> <td>1157,1</td> <td>1226,2</td> <td>1275,2</td> <td>1354,1</td> <td>1405</td> </tr> <tr> <td>Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт</td> <td>247,5</td> <td>262,7</td> <td>275,9</td> <td>290,8</td> <td>303,9</td> <td>319,7</td> <td>333,1</td> </tr> <tr> <td>Размеры: длина × глубина × высота, мм</td> <td colspan="7">4200 × 1500 × 2000</td> </tr> </table>											<b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b>	3.345	3.365	3.385	3.405	3.425	3.445	3.465	Холодопроизводительность (1), кВт	871	932	972	1032	1071	1149	1183	Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	218,6	231,7	243,4	256,5	268,2	282	293,8	Теплопроизводительность (2), кВт	1035,1	1107,7	1157,1	1226,2	1275,2	1354,1	1405	Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт	247,5	262,7	275,9	290,8	303,9	319,7	333,1	Размеры: длина × глубина × высота, мм	4200 × 1500 × 2000						
<b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b>	3.345	3.365	3.385	3.405	3.425	3.445	3.465																																																			
Холодопроизводительность (1), кВт	871	932	972	1032	1071	1149	1183																																																			
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	218,6	231,7	243,4	256,5	268,2	282	293,8																																																			
Теплопроизводительность (2), кВт	1035,1	1107,7	1157,1	1226,2	1275,2	1354,1	1405																																																			
Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт	247,5	262,7	275,9	290,8	303,9	319,7	333,1																																																			
Размеры: длина × глубина × высота, мм	4200 × 1500 × 2000																																																									
<table border="1"> <tr> <td><b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b></td> <td>4.500</td> <td>4.540</td> <td>4.580</td> <td>4.620</td> </tr> <tr> <td>Холодопроизводительность (1), кВт</td> <td>1263</td> <td>1344</td> <td>1452</td> <td>1533</td> </tr> <tr> <td>Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт</td> <td>316,4</td> <td>339,8</td> <td>365,2</td> <td>388,6</td> </tr> <tr> <td>Теплопроизводительность (2), кВт</td> <td>1499,6</td> <td>1600</td> <td>1725,8</td> <td>1826</td> </tr> <tr> <td>Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт</td> <td>358,2</td> <td>384,6</td> <td>413,4</td> <td>439,8</td> </tr> <tr> <td>Размеры: длина × глубина × высота, мм</td> <td colspan="4">3700 × 2200 × 1900</td> </tr> </table>											<b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b>	4.500	4.540	4.580	4.620	Холодопроизводительность (1), кВт	1263	1344	1452	1533	Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	316,4	339,8	365,2	388,6	Теплопроизводительность (2), кВт	1499,6	1600	1725,8	1826	Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт	358,2	384,6	413,4	439,8	Размеры: длина × глубина × высота, мм	3700 × 2200 × 1900				 <p><b>WRH 3.345</b></p>																	
<b>ТИПОРАЗМЕР WRH / WRHH</b>	4.500	4.540	4.580	4.620																																																						
Холодопроизводительность (1), кВт	1263	1344	1452	1533																																																						
Мощность, потребляемая компрессорами (1), кВт	316,4	339,8	365,2	388,6																																																						
Теплопроизводительность (2), кВт	1499,6	1600	1725,8	1826																																																						
Мощность, потребляемая компрессорами (2), кВт	358,2	384,6	413,4	439,8																																																						
Размеры: длина × глубина × высота, мм	3700 × 2200 × 1900																																																									
<p>(1) Данные относятся к температуре воды в испарителе 13/7°C и температуре воды в конденсаторе 30/35°C.  (2) Данные относятся к температуре воды в испарителе 13/7°C и температуре воды в конденсаторе 40/45°C.</p>																																																										

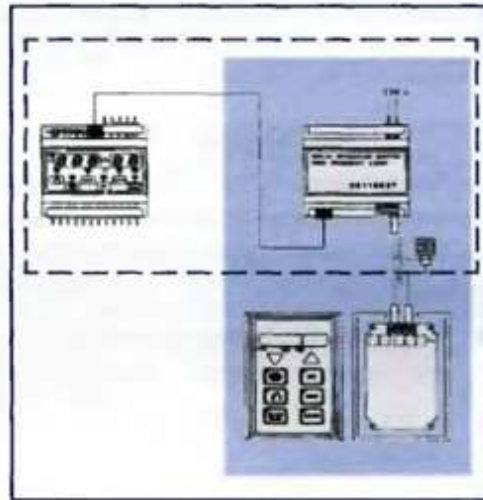
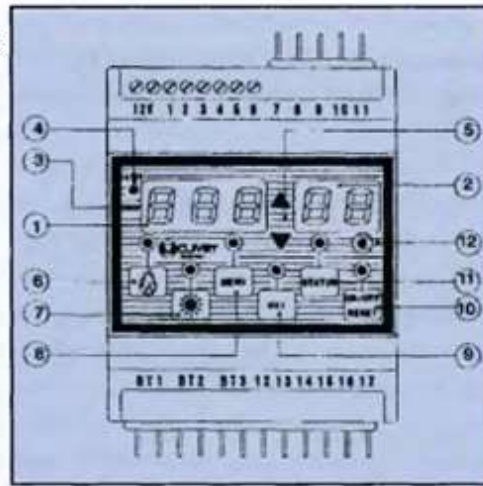
3.54-rasm. Kondensatori suv bilan sovutiladigan katta quvvatli WRH va WRHH seriyali Chillerlar.



3.55-rasm. WRHH Chillerlarni manbaga ulanish sxemasi.

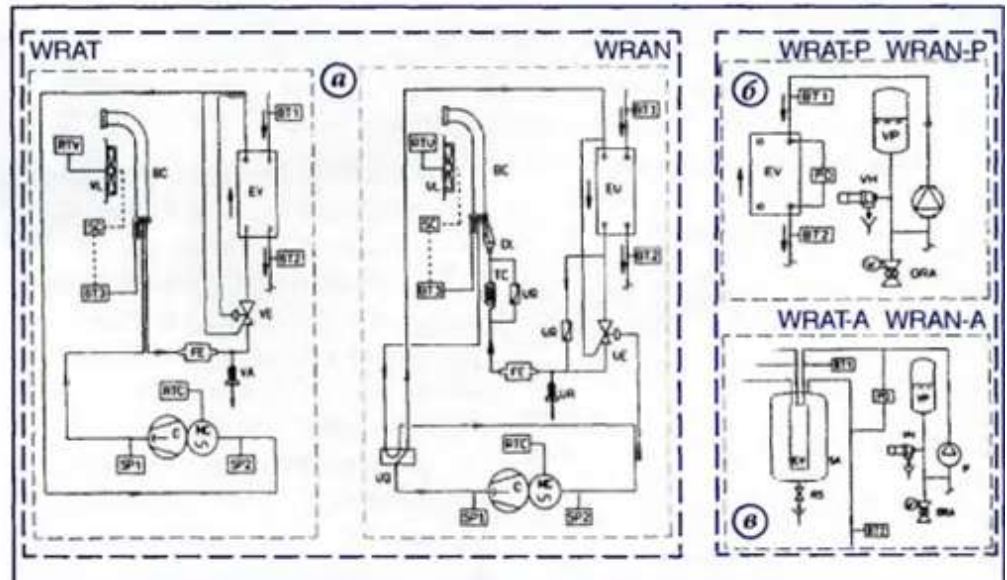
56-расм. CLIV-DIN  
модулинг бошқарув  
схемаси

- 1 – индикатор «ЗНАЧЕНИЕ»;
- 2 – индикатор «ИНДЕКС»;
- 3 – знак «МИНУС»;
- 4 – число часов ×100;
- 5 – клавиши «ВВЕРХ-ВНИЗ»;
- 6 – клавиша выбора «НАГРЕВ»;
- 7 – клавиша выбора «ОХЛАЖДЕНИЕ»;
- 8 – клавиша «МЕНЮ»;
- 9 – клавиша «НАСТРОЙКА»;
- 10 – клавиша «ВКЛ.-ВЫКЛ. + СБРОС (Возврат в исходное состояние)»;
- 11 – клавиши «СОСТОЯНИЕ»;



57-расм. Масофавий  
бошқарилувчим  
одулинг улашиш  
схемаси

58-расм. Ҳаво билан  
совитилувчи  
WRAT-71, WRAN-71  
сериали  
Чилерларнинг  
принципал  
схемалари

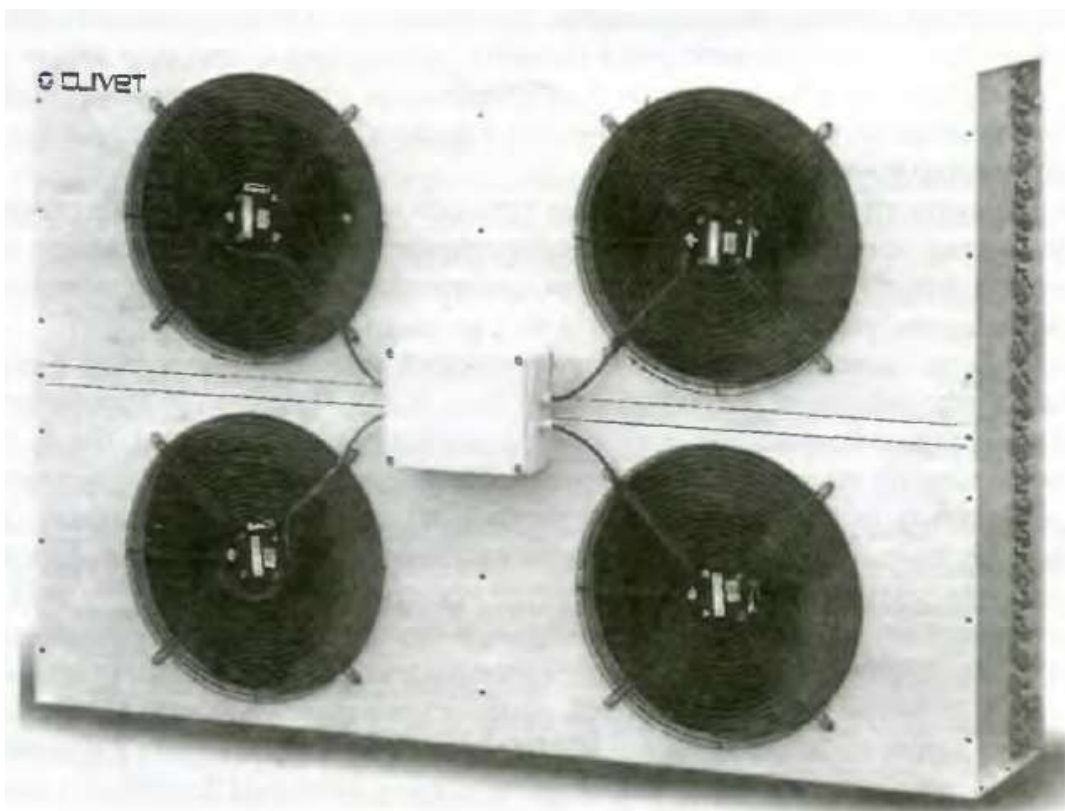


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (рис. III.96)

- BC – змеевик конденсатора/теплообменника;
- C – компрессор;
- MC – электродвигатель компрессора;
- RTV – тепловое реле перегрузки (электродвигателя вентилятора);
- DL – распределитель жидкой фазы;
- VQ – четырехходовой клапан;
- VR – обратный клапан;
- TC – капиллярная трубка;
- SC – регулятор частоты вращения вентилятора;
- VA – предохранительный клапан максимального давления;
- VL – осевой вентилятор;
- RTC – тепловое реле перегрузки (электродвигателя компрессора);
- FE – фильтр-осушитель;
- BT3 – датчик температуры воздуха;
- BT1 – датчик температуры воды на входе;
- BT2 – датчик температуры воды на выходе;
- EV – пластинчатый теплообменник;
- SP1 – реле высокого давления;
- SP2 – реле низкого давления;
- VE – расширительный клапан;
- P – циркуляционный насос;
- VE – терморегулирующий вентиль (TRV);
- VP – расширительный бак;
- PD – дифференциальное реле давления;
- VH – предохранительный клапан;
- GRA – клапан подпитки с манометром;
- RS – дренажный клапан;



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 imkoniyati yaratiladi.



**3.59- rasm: Chiller qurilmasi**

Chillerdan iste'molchigacha suyuqlikning sirkulyatsiyasi nasos stansiyalari yordamida ta'minlanadi. Nasos stansiyasi quyidagi agregatlardan tashkil topgan: sirkulyatsion nasos, kengaytirish sig'imi, yig'uvchi (akkumuliruyunniy) sig'im, berkitish aramaturasi va zaruriy avtomatikasidan tashkil topgan. Nasos stansiyasi Chiller yordamida boshqariladi yoki mustaqil ishlaydi.

Kondensatori havo yordamida sovutiluvchi chiller (1) binoni tomida o'rnatiladi. Nasos stansiyasi (2) chiller bilan yonma – yon joylashadi.

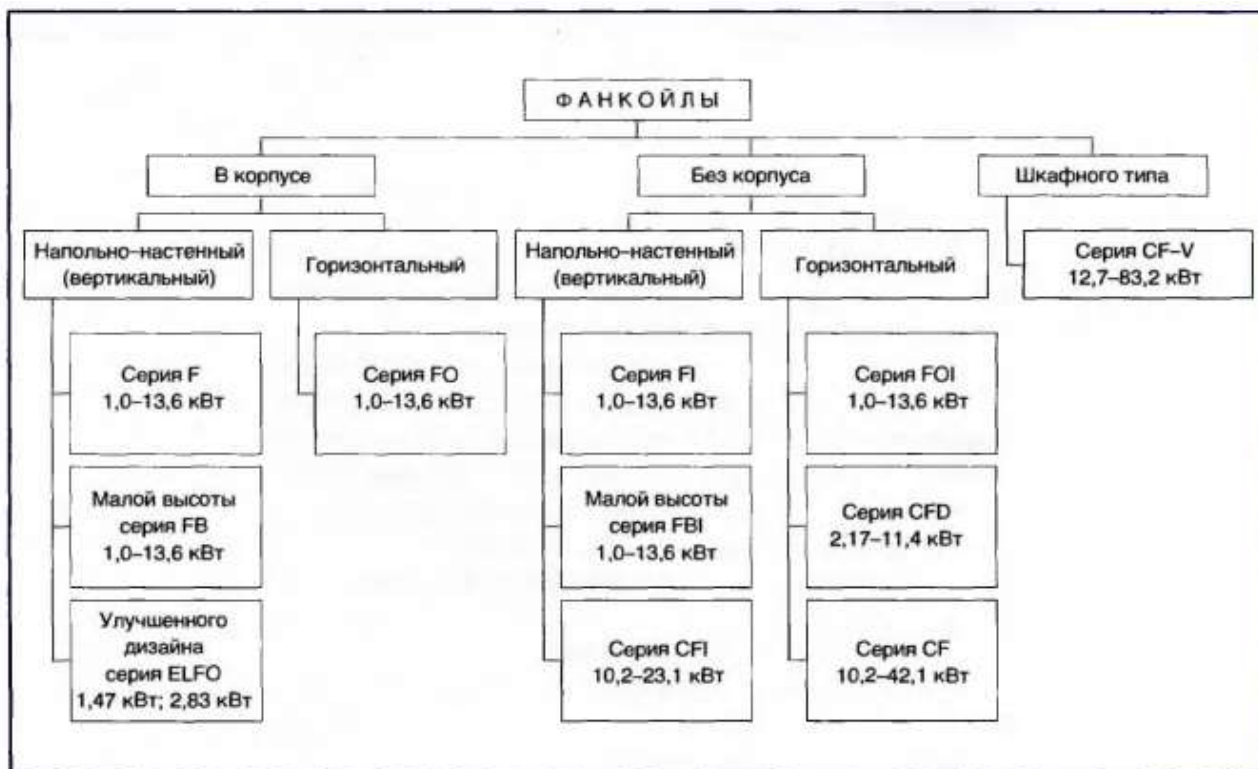
Quvur tizimlari orqali suyuqlik bino xonalardagi har xil turdagi fankoyllarga (3,4,5) tarqatiladi.

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.

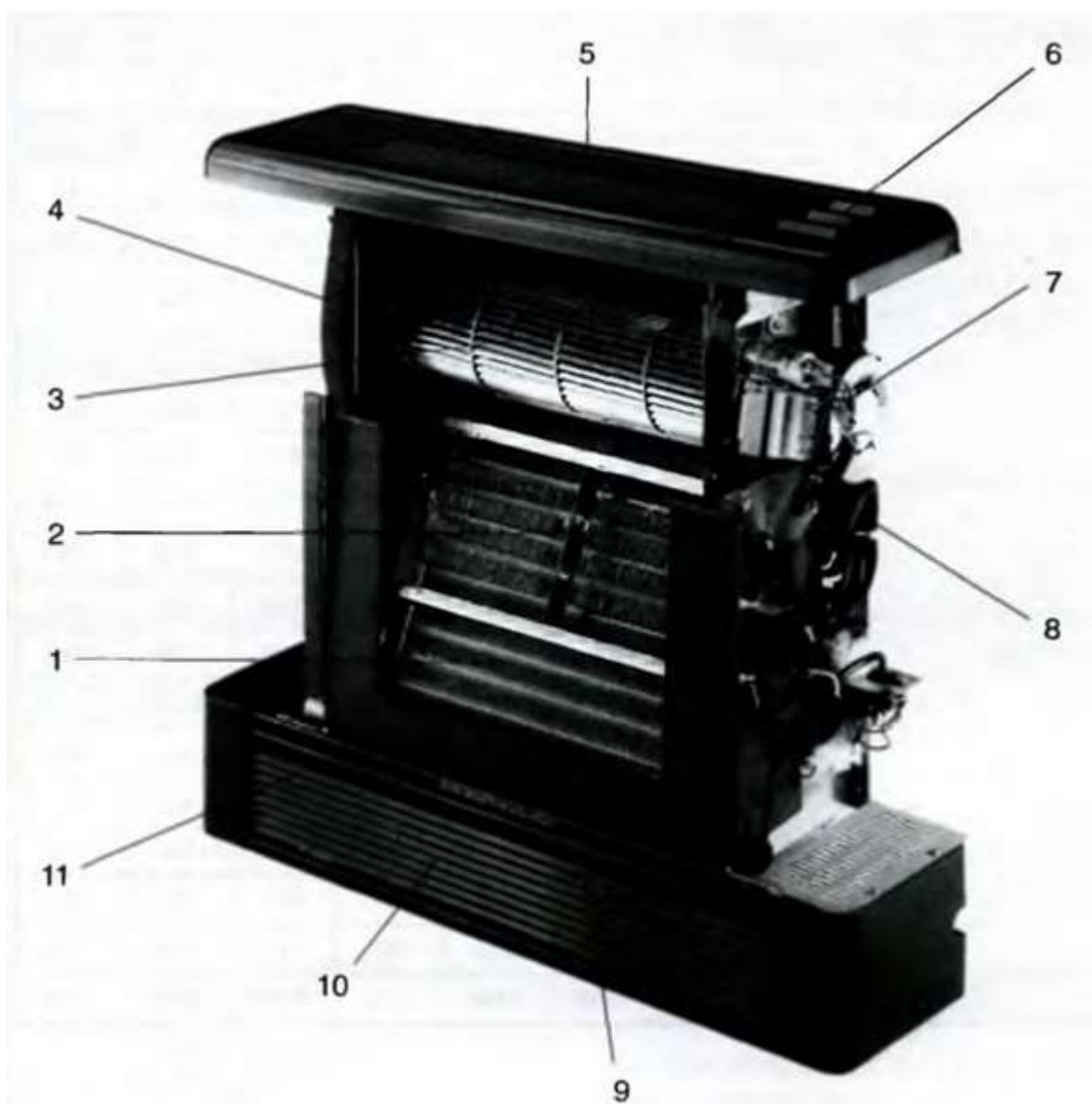
Markaziy konditsioner, xonaga sanitariya – me‘yorini ta‘minlashini bajaradigan, sovutilgan havo sarfini uzatilishni ta‘minlaydi.

### Fankoyllar

Fankoyl – xonada o‘rnatiladigan qurilma bo‘lib, issiqlik almashgich va ventilyator, filtr, sozlovchi pult (tashqarida o‘rnatiladigan yoki birgalikda o‘rnatiladigan)dan tashkil topgan.

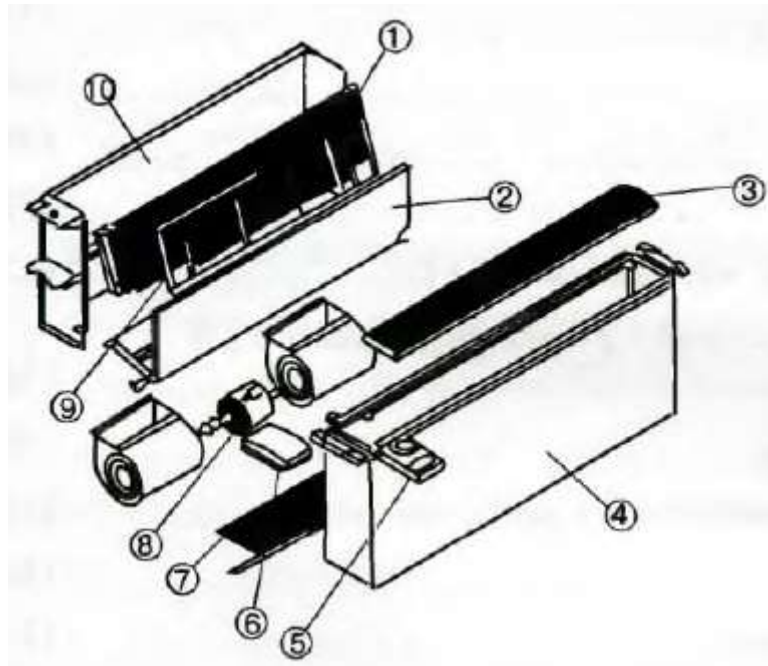


3.60- rasm: CLIVET firmasining fankoyllar tipologiyasi



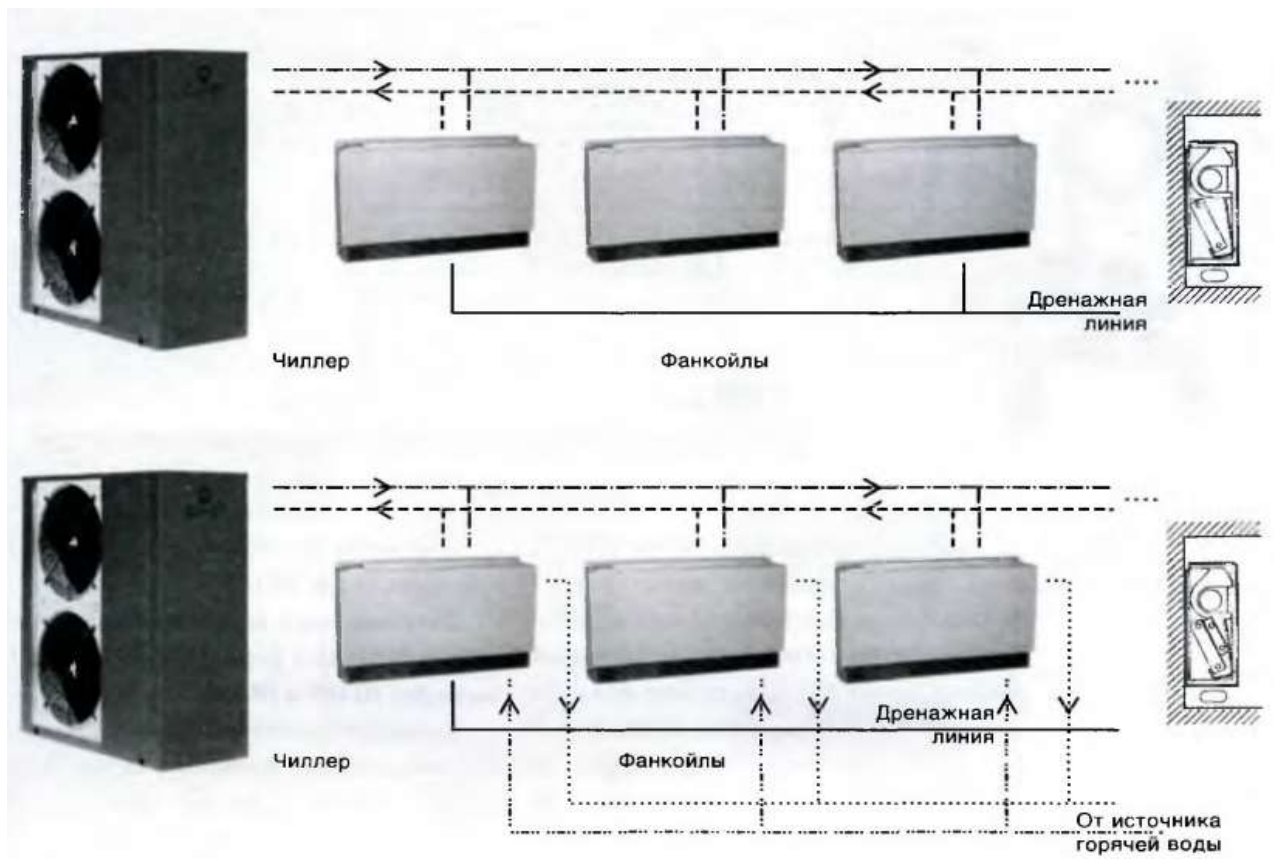
### **3.61- rasm: Fankoylning konstruksiyasi**

*1.Issqlik almashgich, 2.Elektroisitgich, 3.Ventilyator, 4.Issqlik-havo izolyatsiyasi, 5.Chiqish panjarasi, 6.Birlashtiruvchi panel, 7.Elektrodivigatel, 8.Birlashtiruvchi mufta, 9.Yengil almashtiriluvchi filtr, 10.Kirish panjarasi, 11.Drenaj uchun taglik*

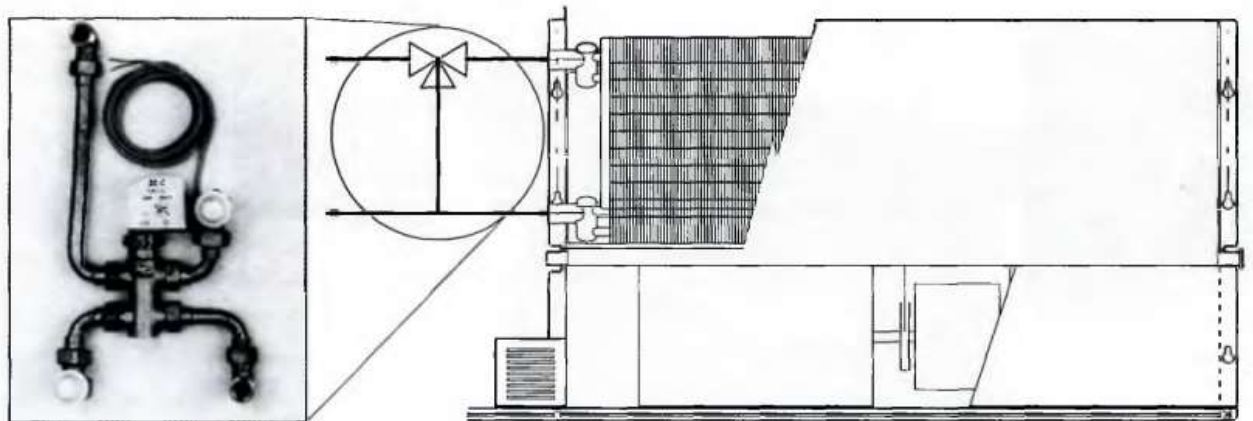


**3.62- rasm: Fankoyl qurilmasining prinsipial sxemasi**

*1-issiqlik almashgich; 2-taglik; 3-havo chiqarish uchun to‘r; 4-qobiq; 5-boshqaruv paneli; 6-boshqaruv bloki; 7-setkali filtir; 8-vintelyatorli elektrodvigatel; 9- elektrodvigatel; 10-ichki korpus:*



3.63- *rasm*: Fankoylni ulanish sxemasi

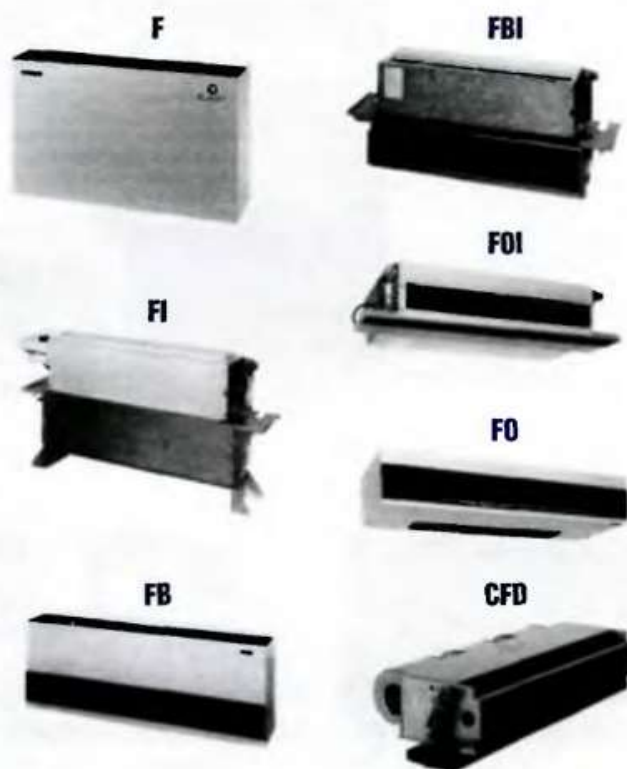


3.64- *rasm*: 3 yoqlamali klapanni ulanishi



ТИПОРАЗМЕР F, FB, FO, FI, FBI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальный расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч, макс.	190	360	500	710	850	1015	1185	1360	1510	1700
Холодопроизводительность (1), кВт	1,0	2,7	4,0	5,3	6,0	7,6	9,2	10,9	11,8	13,6
Теплопроизводительность (2), кВт	2,6	5,2	7,4	10,2	11,9	14,5	17,1	19,7	21,5	24,4
Длина (F-FO-FB), мм	640	840	1040	1240	1240	1440	1640	1840		2040
Длина (FI-FBI), мм	540	740	940	1140	1140	1340	1540	1740		1940
Длина (FOI), мм	500	700	900	1100	1100	1300	1500	1700		1900

ТИПО-РАЗМЕР	Глубина	Высота
F	220	445
FI	220	465
FO	240	505
FOI	230	465
FB	245	445
FBI	232	425



ТИПОРАЗМЕР CFD	7	11	15	21	25	31	41
Холодопроизводительность (1), кВт	2,2	3,2	4,9	6,2	7,9	9,1	11,4
Теплопроизводительность (2), кВт	4,7	5,9	9,4	11,5	14,4	16,8	20,9
Центробежный электровентилятор, шт.	1		2		3		4
Номинальный расход воздуха, л/с	S	144	174	286	333	429	650
	H	161	211	333	417	496	806
Напряжение эл. питания, В	220-240/1/50						
Длина, мм	515	615	875	1025	1235	1355	1455
Глубина × высота, мм	555 × 272						
Транспортная масса, кг	15	17	24	30	35	38	46

(1) Данные относятся к температуре воздуха на входе 27 °С и температуре воды 7/12 °С.

(2) Данные относятся к температуре воздуха на входе 20 °С и температуре воды 70/60 °С.

3.65- rasm: CLIVET firmasining F, CFD seriyali Fankoyllari

Типоразмер ELFO	5	11
Холодопроизводительность (1), кВт	1,47	2,83
Теплопроизводительность (2), кВт	2,84	5,60
Номинальный расход воздуха, л/с	69,5	139
Напряжение эл. питания	230/1/50	
Потребляемая мощность, Вт	18	18
Длина, мм	500	825
Глубина × высота, мм	180 × 518	180 × 518
Транспортная масса, кг	12,3	15,5

(1) Данные относятся к температуре воздуха на входе 26 °С и температуре воды 7/12 °С  
(2) Данные относятся к температуре воздуха на входе 10 °С и температуре воды 80/70 °С




*3.67- rasm: CLIVET firmasining ELFO seriyali dizayni takomillashtirilgan Fankoyllari.*

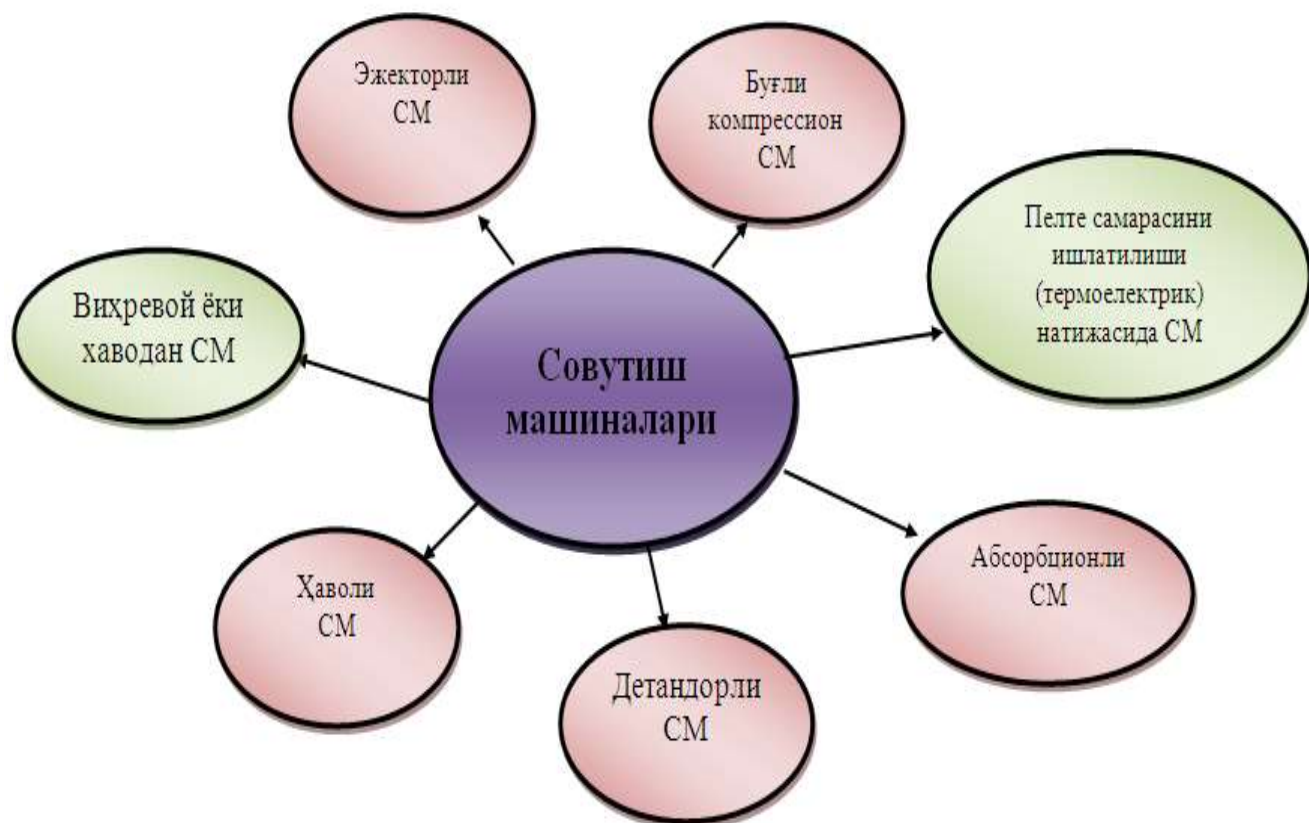
Xonadagi havo ventilyator yordamida issiqlik almashgich fankoylga uzatiladi, unda havo isitiladi va sovutiladi. Fankoylga toza havoning bir qancha qismi markaziy konditsioner yoki oqimli tizimdan uzatiladi. Bunday holatlarda chillerli va fankoylli tizimlar bir vaqtning o'zida ventilyatsiya masalalarini hal qilishi mumkin.

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

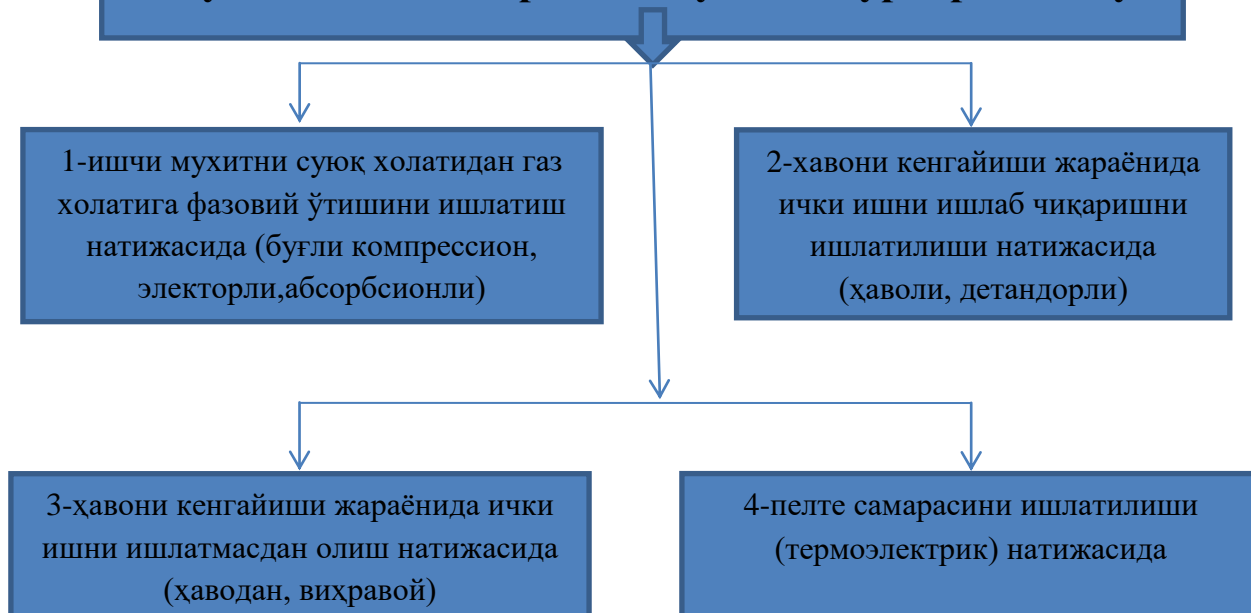
zaruriy sanitariya me'yorlarini ta'minlashga beriladigan havo sarfi xonadagi berilgan haroratini ta'minlashga beriladigan havo sarfi aytarli darajada kam.

### 3.3. Sovutish mashinalari va issiqlik nasoslarining tuzilishi va ishlash prinseplari.

#### “SOVUTISH MASHINALARINING ASOSIY PRINSIPLARI” MAVZUSINI “KLASTER” GRAFIK ORGANAYZERI



#### Совутиш машиналарининг қуйдаги турлари мавжуд

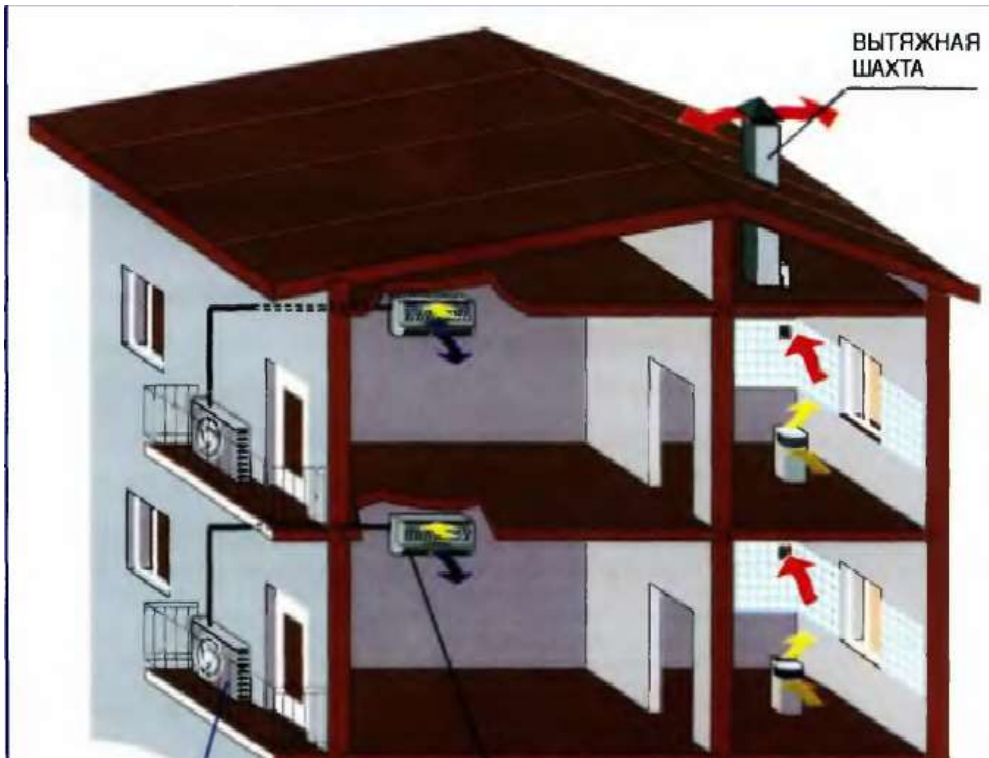


3.68- rasm:

Turar joy binolarining devorlarida oʻrnatiladigan split-tizimli konditsionerning oʻrnatilishi

(Rasm

IX.1.)



Rasm IX.1 da ichki temperaturalar sharoitini avtonom taʼminlaydigan, turar joy binolari devorlarida urnatiladigan split-tizim koditsionerlari tasvirlangan.

Bunday koditsionerlarning afzaliklari urnatilishi va montaj jarayonining soddaligi

Ichki blok devorda  $h = 2,5$  m balandlikda oʻrnatiladi. Tashqi blok-balkonda.

Kondensat, koditsioner sovutish rejimida ishlaganda dirinaj quvurlari orqali binodan tashqariga chiqariladi.

Turar joy binolarida tabiiy ventilyatsiya ishlatiladi. Toza havo oqimi deraza ochish orkali kiradi. Havo xonadan reshotka, sanuzel va oshxonada soʻrib oluvchi tizim orkali shaxtalardan chiqarib yuboriladi. Oshxona ichidagi xavoni tozalash uchun



havo tozalagichdan foydalaniladi. Split-tizimli koditsionerlar bazasidagi XKT uzillari katta qator xolatlarda oʻrnatiladi

Aloxida ofis va turar-joy binolarining mikroiklimini taminlash uchun;

Yangi qurilayotgan bino xonalarida optimal issiqlik sharoitlarini bir nechta xonalarda masalan mexmonxonalaridagi katta boʻlmagan lyuks xonalarda;

Yangi qurilayotgan binolarning aloxida xonalaridagi issiqlik rejimi boshqa xonalardan ajralib turadigan, uskunalaridan jadal issiqlik ajraladigan server xonalarida, chunki aksariyat bunday koditsionerlar faqat retsirkulyatsion havoda ishlaydi. Zarurat shartlarda xonalarga aloxida oqimli ventilyatsiya va soʻrib oluvchi tizimlarni alohida loyixalash tavsiya yetiladi

**Tomda oʻrnatiladigan oqib keluvchi va soʻrib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya.**

Rasm IX.2 da kottejd turar joy binosidagi oqib keluvchi va soʻrib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya tizimi koʻrsatilgan.



Oqimli ventilyatsion qurilma yo‘l qo‘yilgan meteorologik sharoitlarni va xonadagi xavoning sanitar meyorlarini qisqa belgilangan meyorlarda ta‘minlaydi. Oqimli qurilma quyidagilardan tashkil topgan:

- Xavo qabul qilish panjarasida elektrivodli klapan;
- Xavoni changdan tozalash uchun filtr;
- Elektrli yoki suvli qish mavsumida xavoni isitish uchun kolorifer;
- Ventilyator;
- Avtomatik sozlash va boshqarish punkti;

Yuqorida qayd etilgan barcha elementlar shovqindan ximoya qilingan metal qobig‘ga joylashtirilgan.

Oqimli qurilmaning bunday sodda konstruksiyasini xizmat qiluvchi xonalarning osma shiftlaridagi zonalarda montaj qilish imkonini yaratadi.

Ko‘rsatilgan misolda oqimli qurilmaning jilov berilgan xavo xavo kanallari orqali xizmat qiluvchi zonaga xavo sarfini sozlovchi shiftda o‘rnatiladigan plafonlar orqali xonalarga uzatiladi. So‘rib oluvchi ventilyatsiya tizimi so‘rib oluvchi “Tizimlar” orqali tomda o‘rnatiladigan ventilyatsiya yordamida chiqarib yuboriladi.

Xuddi shunday tizimni ofis xonalardagi osma shiftlar mavjud bo‘lgan xollarda o‘rnatish mumkun.

9.3 rasmda oqimli ventilyatsiya split tizim konditsionerdan foydalanilgan X.K.T ko‘rsatilgan.

Tashqi( kompressor- kondensator) bloki bino tashqarisida , devorda (yoki texnik xonada , agarda tashqi blok markazdan qochma ventilyator bilan jixozlangan bo‘lsa) uning tarkibi quyidagilardan tashkil topgan :

ichki blok : filtr , ventilyator freonli sovutgich , elektron boshqaruv paneli , havo isitgichlar hona ichidagi osma shift tagida montaj qilinadi

olingan tashqi xavo issiqlik qoplamali xavo kanallari orqali aralashtirish kamerasiga uzatiladi va honadagi havo bilan aralashtiriladi. Undan keyin havo aralashmasi filtrlanadi va ichki blokda berilgan rejimga qarab sovutiladi yoki isitiladi. Ishlov berilgan havo xizmat qiluvchi honaga havo kanallarining tizimlari

orqali havo tarqatuvchi panjaralar yordamida honalarga uzatiladi. Shuni takidlash lozimki interyer dizayni o‘zgarmaydi chunki barcha uskunalar o‘sma shift tagida joylashgan. Hona interyerida faqatgina havoni uzatish uchun chiroyli dekorativ panjaralar qoladi. Tashqi va ichki bloklar o‘zaro izolatsiyalangan freon mis quvurchalar bilan birlashtiriladi oqimli ventilyatsili split tizimlar elektron boshqaruv tizimi bilan jixozlangan bo‘lib yilning xoxlagan mavsumida mikroiklimning zaruriy paramerlarini ta‘minlaydi. Yoz mavsumida havo kanallari sovutiladi va honadagi belgilangan xarorat ta‘minlanadi. Kuz va qish mavsumlarida kondinsioner issiqlik nasosi rejimiga o‘tadi va havo kanallarini kolorifersiz isitadi

Agarda havo xarorati 0 S dan pastga tushsa qo‘shimcha kolorifer yoqiladi. Koloriferni elektron boshqaruv moduli tashqi havoning tempraturasiga bog‘liq bo‘lgan xolda uning quvvatini bir meyoraga sozlashi mumkun va elektr energiyasini minemal istemolini ta‘minlaydi. Magazin xonalaridagi xavo balansini yaratish uchun so‘rib oluvchi ventilyatsiyani qo‘llash ko‘zda tutigan.

### **Chiller va fankoillar bazasida gurux ofis xonalarida X.K tizimlarini ishlab chiqish.**

Ofis xonalari ( 7 xona ) umumiy yuzasi 120 m<sup>2</sup> xona balandligi h=3 m. Faqat koridorda osma shift “Armstrong” xonalarni tabiiy ventilyatsiya qilish imkoniyati mavjud.( Deraza va eshiklarni ochish va yopish mumkun.)

Binoning fasadi markaziy ko‘chaga qaragan bo‘lib, xech qanday tashqi bloklarni o‘rnatish mumkun emas.

Ofislardagi komfort sharoitni yaratish uchun eng optimal variantlardan biri “Chiller va fankoilli” X.K tizimlari. Chiller sovutish mashinasi bino tomida o‘rnatiladi. Fankoillar xar bir xonaning shift ostiga o‘rnatiladi.

DELONGHI firmasining fankoillari chiroyli dizayn va eng ilg‘or texnologiyaga javob beruvchi yuqori sifatda yasaladi.

Tizimni issiq suv (45-40 °S) bilan nafaqat yoz mavsumida , yilning o‘tish davrida , xali isitish tizimi ishga tushmagan o‘zimiz chillerni WRAN rusumli CLIVET firmasining chillerini issiqlik nasosi bilan jixozlaymiz.

Bunday ishlash rejimi “ issiq-sovuq” riversiv sovutish konturi (issiqlik nasosi) ishlatilishi xisobiga yuqori energetik samaradorlikka erishish mumkun chillerning tashqi qobig‘i “Peraluman” forishmasidan yasalgan bo‘lib bino tashqarisida o‘rnatilishi mumkun.

WRAN bloki sinash sozlash va bvrcha funksiyalarini optimizatsiya qiladigan boshqaruv tizimli mikroprotsektor bilan jixozlangan , mikroprotsektorqa ulangan. Distansion boshqaruv pulti yordamida barcha sozlash va chillerni masofadan boshqarishni nazorat qilish mumkun.

Ichki bloklar (fankoyillar) va tashqi blok (chiller) o'zoro suv gaz o'tqazuvchi po'lat quvurlar bilan birlashtirilgan bo'ladi. Yoz mavsuida parametrlari  $t_1=7^{\circ}\text{S}$   $t_2=12^{\circ}\text{S}$  ga teng quvurlarda sovuqlik tashuvchi sirkulatsiya qilganda quvur devorlarida shudring tushishini bartaraf etish maqsadida quvurlarni albatta izolatsiya qilish tavsiya etiladi. Fankoyldan chiqayotgan kondensatni yig'ish uchun xar bir fankoyil taglik bilan jixozlangan bo'lib drenaj quvurga ulanadi. Barcha drenaj quvurlar umumiy kollektorga birlashtirilib kanalizatsiya tarmog'iga ulanadi. Barcha komunikatsiyalar koridor bo'ylab osma shift zonasida o'tkaziladi.

Drenaj quvurlarni yotqizish uchun 1m uzunlikdagi quvurga 10mm nishablikni ta'minlash lozim . Sovuqlik tashuvchini sirkulyatsiyasini ta'minlash uchun tizimda nasos stansiyasini avtomatik sozlash tizimi va barcha texnologik ulanishlar ko'zda tutilgan. Elektrik va gidravlik tizimlarga ulangandan so'ng ular ishlashga tayyor buladi.Xavoni kondensiyalash tizimlaridagi uskunalarni o'lchamlarini aniqlash uchun o'ziga xos hisoblash ishlarini bajarish lozim.

### **Issiqlik almashgichlarni xisoblash va uskunalar tanlash**

Fankoillarning issiqlik yuklamasini xisoblash xonadagi odamlar , texnika soni va boshqa issiqlik ajralib chiqadigan uskunalar to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish kerak. Xar bir xona uchun umumiy issiqlik ajralishi aniqlanadi va DEILONGHI firmasining katalogidan , sovuqlik ishlab chiqarish unumdorligi bo'yicha fankoil modeli aniqlanadi. Xisoblash natijalari va fankoillarni tanlash IX.22 jadvalda ko'rsatilgan.

### **IX.22 jadval**



Исходные данные				Расчетные данные	
№ пом.	Объем помещ. V, м <sup>3</sup>	Колич. людей в помещ., чел.	Колич. орг-техники, шт.	Общее колич. теплоизб., кВт	Модель выбранного оборудования и его характеристики
1	35	1	1	1,45	FC 20 Холод-1,5 кВт Тепло-1,81 кВт
2	88	3	2	3,53	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
3	88	3	2	3,53	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
4	92	3	2	3,65	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
5	71	3	2	3,12	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт

Barcha fankoyllarning umumiy sovuqlik unumdorligidan (19.6 kvt) kelib chiqib CLIVET firmasining katalogidan chiller tanlanadi-WRAN (sovuqlik-20.6 kvt , issiqlik -23.1 kvt). Chillerni issiqlik nasosi bilan tanlash, havoni konditsiyalash tizimini yilning o'tish davrida , isitish tizimi ishlamaganda , xonalarni isitish imkonini yaratadi.

Umumiy issiqlik ajralishini xisoblash natijasida quyidagilar aniqlanadi: tizimning umumiy issiqlsmk yuklamasi  $Q=19.6$  kvt,

Issiqlik –sovuqlik tashuvchi parametrlari 7-12 °S li suv gaz o'tkazuvchi po'lat o'uvurlar.

Chiller WRAN 91 (sovuqlik unumdorligi) 7-12 °Sli suv –gaz o'tkazuvchi po'lat quvurlar.

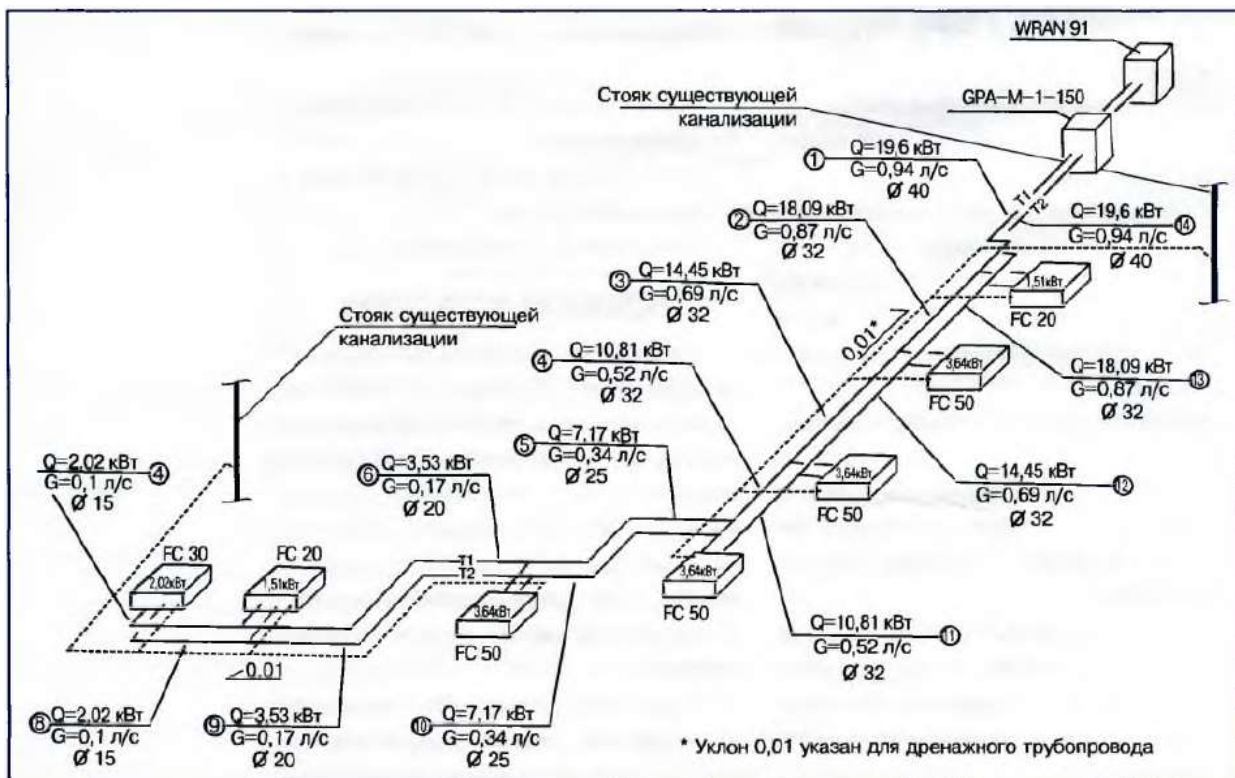
**Tizimning gidravlik xisobi.**

Gidravlik xisobni bajarishdan maqsad tizimning xar bir uchaskasidagi quvurlarning diametri aniqlash, suv tizimini barqaror ishlashini ta'minlash uchun nasos stansiyasini tanlash. Agarda chiller nasos stansiyasi bilan jixozlangan bo'lsa (gidravlik kontur bilan), tizimni bir meyorda ishlashini ta'minlash uchun bosim yetarli bo'lishini aniqlash lozim. Agarda chiller nasos stansiyasi bilan jixozlanmagan bo'lsa (gidravlik kontursiz) gidravlik xisoblashning ma'lumotiga asosan nasos stansiyasini tanlash lozim.

Xonalarni rejasiga asosan tizimning aksonometrik sxemasi (chiller-fankoyil) chiziladi, uchaskalar tartib raqami uzunligi aniqlanadi. (Rasm 9.23)

Bosim yoqolishini xisobi eng uzoq joylashgan fankoyil uchun bajariladi. Bizni varyantimizda fankoyil FC-30. Bosim yo'qolishi uzunlik bo'yicha va maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishidan tashkil topadi.

Uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi suv ta'minoti quvurlarini xisoblashdagi jadvallardan foydalaniladi. Maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishining 30 % iga teng bo'lishi muimkun. Gidravlik hisobning usulini quyidagi misolda ko'rishimiz mumkun: uchastka1 (IX.23.Rasm).



1-Uchastka-bu chiller va suv yoʻnalishi boʻyicha birinchi fankoyl orasidagi masofa. Uning yuklamasi –tizimning umumiy  $Q_1=19.7$  kvt yoki  $Q_2=19.7:1.16 \times 1000=16982$  kkal/s

Fankoyilga kiradigan va undan chiqadigan suvning xaroratlar farqi , katalogdagi maʼlumotlarga asosan  $dt = 5$  °S (katalogdan). Shunday qilib №1 uchaskadagi suvning sarfini aniqlaymiz.

$$G_1=Q_2/cdt,$$

Bu yerda  $Q_2$ -issiqlik yuklama , kkal/s

S-suvning issiqlik sigʻimi 1 kkal/kg °S

$$G_1=16896/1 \times 5=3379 \text{ kg/soat } (0.9391/\text{s})$$

Suv taʼminoti tizimlari jadvali xisobidan (spravochnik proektirovщika) quvur diametrini  $d=32$ mm , suvning tezligi 1m/s dan oshmasligini inobatga olgan shart boʻyicha.

Uzunligi boʻyicha solishtirma bosim yoʻqolishi  $R=77$ mm.suv.ust/m

A) R va uchastka uzunligini bilib, uchastkaning qarshiligini  $R_1$  aniqlash mumkun.

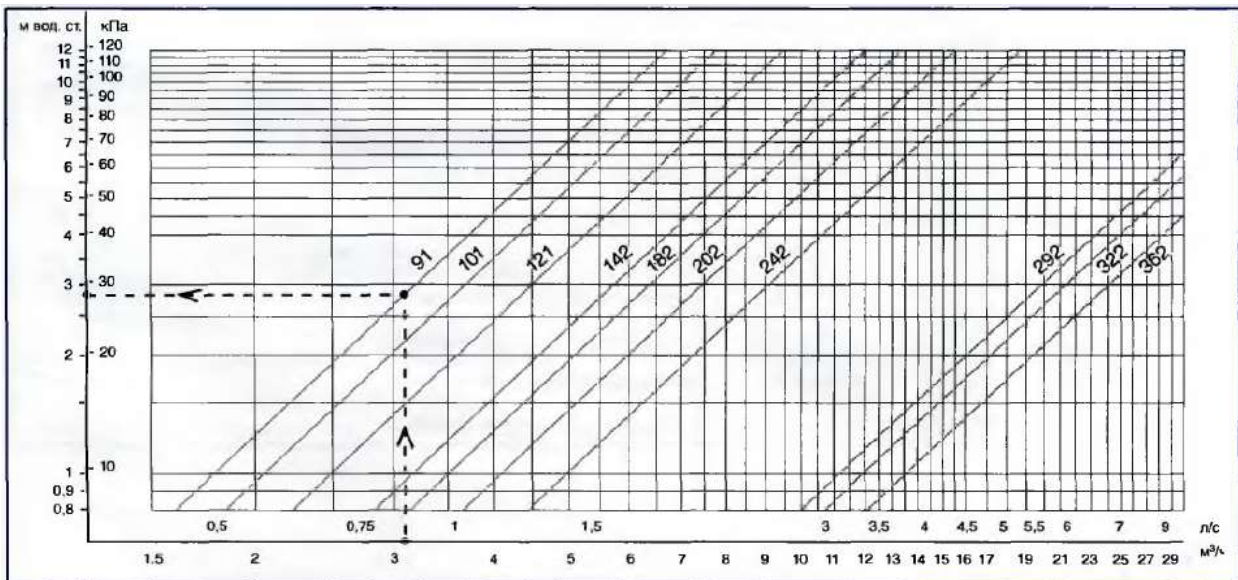
$$R_1=385 \text{ mm.suv.ust}$$

B) Undan keyin barcha uchastkalar uchun xisobni bajaramiz. Xisoblash natijalarini IX.24 jadvalga kiritamiz.

№ участка	Q1, кВт	Q2, ккал/ч	G1, кг/ч	G2, л/с	Ø, мм	R, мм в. ст.	l, м	R × l, мм в. ст.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	19,6	16897	3379	0,94	32	77	5	385
2	18,09	15595	3119	0,87	32	73	3	219
3	14,45	12457	2491	0,69	32	47,5	6	285
4	10,81	93119	1864	0,52	32	29	7	203
5	7,17	6181	1236	0,34	25	56	5	280
6	3,53	3043	609	0,17	20	65	7	455
7	2,02	1741	348	0,1	15	100	4	400
Последний фанкойл								900
8	2,02	1741	348	0,1	15	100	4	400
9	3,53	3043	609	0,17	20	65	7	455
10	7,17	6181	1236	0,34	25	56	5	280
11	10,81	9319	1864	0,52	32	29	7	203
12	14,45	12457	2491	0,69	32	47,5	6	285
13	18,09	15595	3119	0,87	32	73	3	219
14	19,6	16897	3379	0,94	32	77	5	385
Чиллер WRAN								2800
								Σ, мм в. ст. 8154

V) Fankoylning gidravlik qarshiligi 900 mm.suv.ust katalogdagi maʼlumotga asosan.

Suvning sarfini aniqlab va tanlangan chillerning markasiga qarab , chillerdagi issiqlik almashgichning qarshiligini diagramma yordamida topamiz ( IX.25.Rasm)



Ko‘rilgan misolda issiqlik almashgichning qarshiligi 28 kpa yoki 2800mm.suv.ust

G) Barcha uchastkalardagi qarshiliklarni qo‘shib tizimdan yoqolgan umumiy bosimni aniqlaymiz. Yana 30% maxalliy qarshiliklardagi zaxiraga 30% va nasos stansiyasi vujudga keltiradigan zaruriy bosimni topamiz.

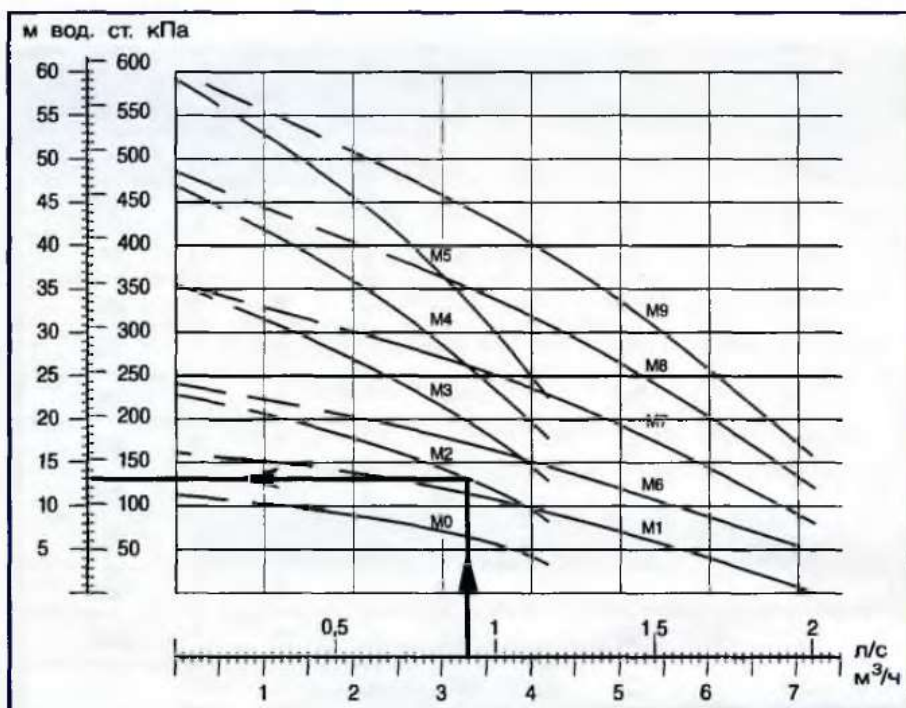
$dP_n > 106 \text{ kpa}$

$dP = R_1 + 30\% (R_1) = 8454 + 0.3 \times 8154 = 10600 \text{ mm.suv.ust} = 106 \text{ kpa}$

SLIVET firmasining katalogidagi diagrammadan (IX.26.Rasm) nasos stansiyasining markasini №, tarmoqda 135 kpa bosimni ta‘minlaydi ya‘ni 106 kpa dan katta qo‘rilgan loyixada ishlatilgan uskunalar ro‘yxati IX.27 jadvalda keltirilgan.

IX.26.Rasm





jadval 9.27

№ пп	Модель	Наименование оборудования	Кол-во
1	WRAN 91	Чиллер холод — 20,6 кВт тепло — 23,1 кВт	1 шт.
2	GRA-M2-1-150	Насосная станция	1 шт.
3	FC 20	Фанкойл холод — 1,51 кВт тепло — 1,6 кВт	2 шт.
4	FC 50	Фанкойл холод — 3,6 кВт тепло — 3,2 кВт	4 шт.
5	FC 30	Фанкойл холод — 2,02 кВт тепло — 2,0 кВт	1 шт.
6		Трубы стальные водогазопроводные Ø15	8 м
7		Трубы стальные водогазопроводные Ø20	28 м
8		Трубы стальные водогазопроводные Ø25	44 м
9		Трубы стальные водогазопроводные Ø32	28 м
10		Вентиль на ответвлениях Ø20	14 шт.
11		Вентиль Ø32	2 шт.
12	ACF 023	Монтажное устройство	1 шт.
13	AC 09 × 22	Теплоизоляция для труб Armaflex	0,6 м³
14	AC 09 × 28	Теплоизоляция для труб Armaflex	2,4 м³
15	AC 09 × 35	Теплоизоляция для труб Armaflex	2,6 м³
16	AC 09 × 42*	Теплоизоляция для труб Armaflex	3,6 м³

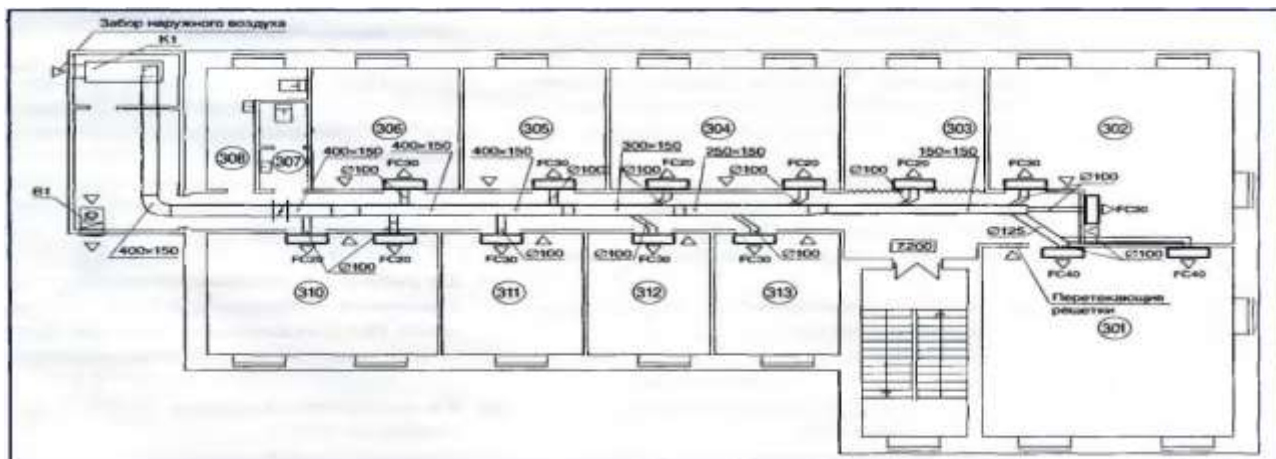
Boshlang'ich ma'lumotlar.

2.Tashkent.

Jamoat binosining 3 qavati. (R.IX.28)

Xonalar soni – 10  
Umumiy yuzasi – 203 m<sup>2</sup>  
Xonalar balandligi – 3m  
Osma shift balandligi-300mm (faqat koridor)

**rasm 9.28**



Xonalarda tabiiy ventilyatsiya tizimi yo‘q. Misolda bino uchun eng optimal fankoyllar bilan jixozlangan tizim. Misolda keltirilgan tizim qator afzalliklarga ega.

1. fankoyllar ishlatilganligi sababli xoxlagan xonalardagi xarorat istemolchining talabiga ko‘ra sozlanadi.

2. Xavo kanallarining minimal ko‘ndalang kesimga ega bo‘lishiga erishiladi , chunki kondensiyalash uchun xonalarga uzatiladigan havo sarfi (sovutish va isitish uchun) sanitariya-me‘yorlaridan kam , havoni markaziy kondensiyalash tizimlarda fankoyllar ishlatilmaganda.

3. Chillerni issiqlik nasosi bilan ishlatilganda yilning o‘tish davrida , isitish tizimi yoqilmaganda honalarni isitish yoki sovutish mumkun. Chillerni nasos stansiyasi bilan tanlash uchun CLIVET firmasining texnik jurnallaridan foydalanamiz.

Havoni kondensiyalash tizimi quyidagicha yechimga ega.

Ventkameraga markaziy konditsioner o‘rnatiladi. Konditsioner bir oqimli tizimda ishlaydi va havo sarfi QMQ 2040597 dagi sanitariya – meyorlariga mos tanlanadi.

Xozirgi zamonda bunday tizimlarni loyixalash kompyuter –dasturlash programmaları asosida bajarilishi , bajarilgan xisoblash ishlarini yuqori darajada aniq va tez bajarish imkonini beradi. Bu misolda markaziy konditsionerni tanlash VISCLIMA firmasining kataloglarida keltirilgan ma’lumotlar asosida bajarilgan.

Issiqlik va sovuqlik manbai sifatida yilning o‘tish va issiq davrlarida WRAN rusumli issiqlik nasosi , kondensatori havo bilan sovitiladigan chiller ishlatilgan.

Tizimdagi suvni sirkulyatsiyasini ta’minlash uchun tizimga nasos stansiyasini o‘rnatish tavsiya etiladi.

Chiller va nasos stansiyasi xovlida maxsus fundamentlarda o'rnatiladi . havo-  
 issiqlik balanslari xisobi IX.29 jadvalda keltirilgan.

Markaziy konditsioner bloklarini xisoblash va tanlash quyidagi ketma-ketlikda olib  
 boriladi:

A) tashqi va ichki havo parametrlarini tanlash.

-xavoni konditsiyalash – 3 toifali

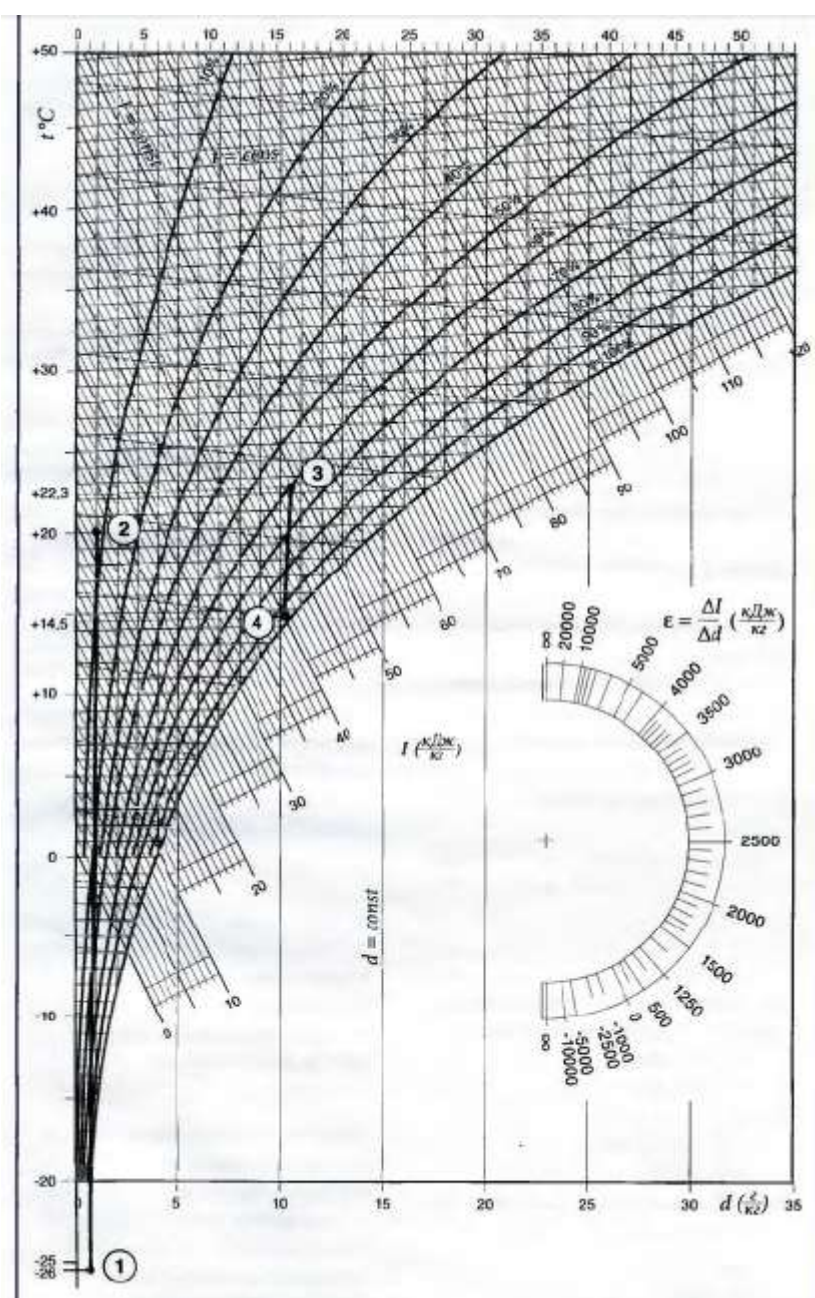
Tashqi havo parametrlari:

$t=37.7^{\circ}\text{S}$       $J=16.0$  kkal/k

ichki havo parametrlari:

$t=22-24^{\circ}\text{S}$       $f = 40-60 \%$ .

B) J-d diagrammada jarayon tuzish ketma-ketligi ( R.IX.30)



Havoga ishlov berish jarayoni - to'g'ri oqimli bir kanalli tizim.

Qish mavsumi : filtrlash va isitish (1-2 jarayon)

$t_4=14.5^{\circ}\text{S}$  (N.4. J-d diagrammada) fankoilga keladi va xar bir honadagi retsirkulyatsion havo bilan aralashadi. Sovugach , tashqi va retsirkulyatsion havo fankoylga keladi va fankoyilda qo'shimcha sovutiladi so'ng honalarga uzatiladi.

V) Markaziy konditsionerning xisobiy unumdorligi bo'yicha 1320 m<sup>3</sup>/s (jadval IX.29) dan katalogdagi ma'lumotlarga asosan markaziy konditsionerning to'g'ri keladigan modeli tanlanadi.

### **Nazorat savollari:**

1. Chiller nima?
2. Chillerning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunar kiradi, ularining texnik tafsiflari va konstruksiyalarini keltiring?
3. Sovuqlik tashuvchi sifatida nima ishlatiladi?
4. Fankoyl nima?
5. Fankoylning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunar kiradi, ularining texnik tafsiflari va konstruksiyalarini keltiring?
6. Fankoyllar qaerda o'rnatilishi mumkin?
7. Fankoyllar qanday boshqariladi?
8. Chiller qaysi mavsumda issiqlik nasosi vazifasini bajaradi?
9. Chillerdagi kondensatorlar nima bilan sovutiladi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Sapali, S. N. "Lithium Bromide Absorption Refrigeration System".p.258.ISBN 978-81-203-3360-4.
2. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
3. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

### **Kurs bo'yicha adabiyotlar ro'yxati**



1. Быков А.В, Калинин И.М, Круже А.С, Холодильные машины и тепловые насосы.
2. Maligina Ye.V, Maligin Yu.V, Suedov V.P, Холодильные машины и установки. Пищевое производство. 1980-592 s.
3. Yusufbekov N.R, Zokirov S.G, "Kimyo va oziq-ovqat sanoatining asosiy jarayoni va qurilmalarini hisoblash va loyihalash" Nurmuxammedov X.S, taxriri ostida-Toshkent 231-b.
4. Sokolov R.S, Ximicheskaya texnologiya –M Vlados 2000-T1-2.-814 s.
5. Kavetskiy G.D, Vasilev B.V, Protsessi i apparaty pishевой texnologie –M. Kolos 1999-551s.

## IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

### 1-amaliy mashg‘ulot: Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyixalashda ichki va tashqi xavolarni parametrlarini tanlash.

**Ishdan maqsad:** Bajarilayotgan loyihada tashqi parametrlarni berilgan shahar uchun tug‘ri aniqlash, ichki parametrlarini xonalarning belgilanishiga qarab KMK talablari darajasida qabul qilish va tizimning unumdorligini to‘g‘ri xisoblash.

**Masalaning qo‘yilishi:** Tashqi havo - parametr A, parametr B, issiq;, sovuk, davr, xarorat, entalpiya, xarakat tezligi;

Ichki havo - optimal, chegaraviy, ruxsat etilgan parametrlar, sovu davr, issiq; davr, xarorat, nisbiy namlik, xarakat tezligi.

#### 1. LOYIXALASH UChUN BOSHLANGICH MA’LUMOTLAR

Toshkent shaxridagi jamoat binosini xavosini konditsiyalash uchuchn boshlangich ma’lumotlar kuyidagilar:

$$t= \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$J=kDj/kg$$

$$V= m/s$$

#### 1.1 IChKI VA TASHQI HAVONING BELGILANGAN HISOBIY

##### PARAMETRLARI

QMQ 2.04.05.94 ning 2.14 bobiga muvofiq konditsiyalash tizimining yozgi va qishki ish tartibini hisoblashda tashqi havoning harorati “B” parametrlardan olinadi.

Yoz va qishda ishlash uchun tashqi havoning hisobiy parametrlarini haqiqiy qiymatlari KMK 2.01.01.97 ning ilovasidan olinadi. (1)

Jamoat, ma'muriy-maishiy bino xonalariga xizmat ko'rsatishda va ishlab chiqarish korxonalarining GOST 12.1.005-76 bo'yicha ish zonalarida (meteorologik shart-sharoitlarning miqdorlari alohida hujjatlar bilan belgilangan xonalardan tashqari) mo'tadillashda xonalardagi meteorologik sharoitlarni ta'minlashda belgilangan miqdorlarning eng qulay chegaralarida (4.1 ilovada) ko'rsatilganidek bo'lmog'i lozim.

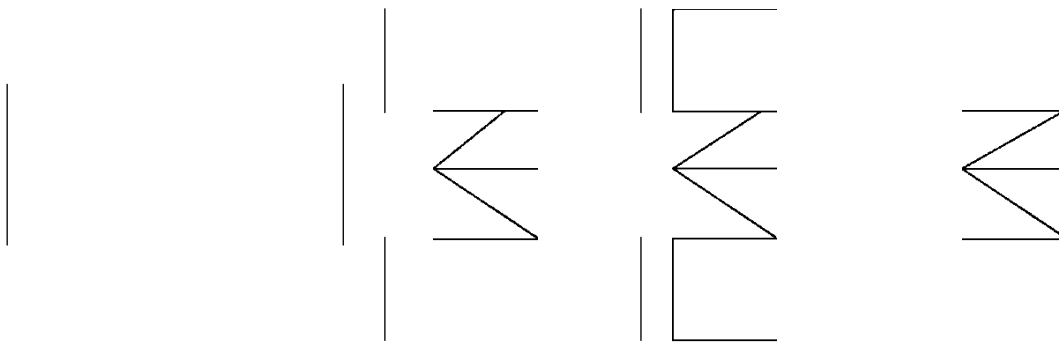
Turar joy, jamoat va ma'muriy-maishiy xonalarning xizmat ko'rsatish xonalarida havoning eng qulay belgilangan haroratlari nisbiy namlik va harakat tezliklari 1-jadvalda berilgan.

Energiya iste'molini pasaytirish maqsadida issiq davrda "φ" ning eng katta qiymatini, sovuq davrda esa eng kichigini qabul qilishga rioya qilinadi.

<b>Yilning mavsumi</b>	<b>Harorati, °S</b>	<b>Nisbiy namlik, % hisobida</b>	<b>Havo harakatining tezligi, v, m/sek</b>
<b>Issiq</b>	20-22	60-30	0,2
	23-25	60-30	0,3
<b>Sovuq va o'tish davri</b>	20-22	45-30	0,2

**1 gurux, uchun topshirik "Balik skeleta" sxemasi**

## 2-ilova



Ventilatsiya va havoni koditsiyalash tizimlarini loixalashda havoni xisobiy parametrini tanlash

### 2 guruh uchun topshirik

Ventilatsiya va havoni koditsiyalash tizimlarini loixalashda havoni xisobiy parametrini tanlashni asosiy tushunchasini taxlil kiling. Mavzuga oid blits savolnoma o'tkazing.

**Blits savolnoma-** o'rganilayotgan mavzu bo'yicha olingan bilimlarni umumlashtirish, mushoxada qilish maqsadida o'quv mashg'ulotida oxirida 5 daqiqa oralig'ida olib boriladi.

O'qituvchi taklif etadi:

1. Nima uchun Ventilatsiya va havoni koditsiyalash tizimlarini loixalashda havoni xisobiy parametrini tanlash kerak.
2. Nima uchun Ventilatsiya va havoni koditsiyalash tizimlarini loixalashda havoni xisobiy ichki parametrini tanlash kerak.
3. Nima uchun Ventilatsiya va havoni koditsiyalash tizimlarini loixalashda havoni xisobiy tashqi parametrini tanlash kerak.

QMQ 2.04.05.94 ning 2.14 bobiga muvofiq to'liq mo'tadillash tizimining yozgi va qishki ish tartibini hisoblashda tashqi havoning harorati "B" parametrlardan olinadi.

3-sinf mo'tadillash qurilmasining loyahasini ishlashda qishda ishlash tartibi uchun tashqi havoning parametrlari "B" grafadan, yozda ishlashi uchun esa "A" grafadan olinadi.

Yoz va qishda ishlash uchun tashqi havoning hisobiy parametrlarini haqiqiy qiymatlari KMK 2.01.01.97 ning ilovasidan olinadi. (1)

Jamoat, ma'muriy-maishiy bino xonalariga xizmat ko'rsatishda va ishlab chiqarish korxonalarining GOST 12.1.005-76 bo'yicha ish zonalarida (meteorologik shart-sharoitlarning miqdorlari alohida hujjatlar bilan belgilangan xonalardan tashqari) mo'tadillashda xonalardagi meteorologik sharoitlarni ta'minlashda belgilangan miqdorlarning eng qulay chegaralarida (4.1 ilovada) ko'rsatilganidek bo'lmog'i lozim.

Turar joy, jamoat va ma'muriy-maishiy xonalarning xizmat ko'rsatish xonalarida havoning eng qulay belgilangan haroratlari nisbiy namlik va harakat tezliklari 1-jadvalda berilgan.

Energiya iste'molini pasaytirish maqsadida issiq davrda "φ" ning eng katta qiymatini, sovuq davrda esa eng kichigini qabul qilishga rioya qilinadi.

Yilning mavsumi	Harorati, °S	Nisbiy namlik, % hisobida	Havo harakatining tezligi, v, m/sek
Issiq	20-22	60-30	0,2
	23-25	60-30	0,3
Sovuq va o'tish davri	20-22	45-30	0,2

#### 4-ilova

#### Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar	Misolning to'g'ri yechilishi 0-5 ball	Guruh a'zolarining faolligi 0-5 ball	Jami 10 ball
1			
2			
3			

10 – 8 ball – «a'lo». 8 – 6 ball – «yaxshi». 6 – 3 ball – «qoniqarli».

#### 5 - ilova

#### Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:

#### Foydalanilgan adabiyotlar

- 1 KMK 2.01.01-94 «Klimaticheskie i fiziko-geologicheskie dannye dlya proektirovaniya» Goskomitet po arxitekture i stroitelstvu RUz., Tashkent, 1994.
2. KMK 2.04.05-97 «Otoplenie ventilyatsiya i konditsionirovanie» Goskomitet po

архитектуре и строителству РУз., Tashkent, 1997.

3. Ananov V.A., Balueva L.N., Galperin A.D. i dr. Uchebnoe posobie - M.: "Evroklimat" Izd. "Arina 2005" Sistemы vintelyatsiya i konditsionirovaniya. Teoriya Proktika
4. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
5. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

**2-amaliy mashg'ulot: Xonadan ajraladigan zararliklar miqdorini hisoblash. Xonada ajraladigan namlikni hisoblash. Xonada hisobiy havo almashinishini tanlash. Havo almashinuvi miqdorini xisoblash. Havoning issiqlik namlik balansini tuzish**

**Ishdan maqsad:** Havoning termodinamik parametrlarini to'g'ri xisoblash issiqlik namlik tenglamalaridan to'g'ri foydalanish havo xususiyatlarini o'rganish.

**Masalaning qo'yilishi: 1. Xonada ajraladigan zararli miqdorni aniqlash**

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, SO<sub>2</sub> va boshqa gazlar ajratadilar. Uning natijasida 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.

**2. Xonaga kiradigan issiqlik oqimini aniqlash**

Xonaga kirayotgan issiqlik oqimlarini quyidagilar tashkil qiladi;

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

bu yerda:  $Q_{odam}$ -odamlardan ajraladigan issiqlik;  $Q_{quyosh}$ -quyosh radiatsiyasining issiqligi;  $Q_{yorit}$ -yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik;  $Q_{el.dv.}$  -

stanok va mexanizmlarning elektrodvigatellaridan ajraladigan issiqlik;  $Q_{pech}$ - texnologik pechlar;  $Q_{mat}$ - materiallar sovishidan va boshqalar.

### **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 holatdami, yengil, o‘rtacha, yoki og‘ir ish bajarayaptimi.

Oshkora issiqlik oqimini quyidagi formulalar yordamida topish mumkin:

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

bu yerda:  $\beta_u$  -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;  $\beta_{kiy}$  -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

$$Q = q \cdot n, \quad \text{Vt} \quad (3)$$

bu yerda:  $q$ -bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, [10], [11], [12], [13] adabiyotlarda keltirilgan jadvallardan hamda 1-jadvaldan olish mumkin;  $n$ - odamlar soni.

### **Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi, Vt.**

**1-jadval.**

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.



## Odamlardan ajraladigan issiqlik okimi

**2-jadval**

Xona №	Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi (oshkora) q, Vt	Bitta odamdan ajraladigan issiqlik oqimi (to'liq) q, Vt	Odamlar soni n	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi (oshkora) Q, Vt	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi (to'liq) Q, Vt
1	2	3	4	5	6
01					

### 3.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:

$$Q_{yorit} = E \cdot F \cdot q_{yor} \cdot \eta_{yor}, \quad Vt \quad (4)$$

bu yerda:  $Y_e$ -yoritilganligi (osveщennost),lk, 2-jadvaldan qabul qilinadi;  $F$ - xona maydoni, m<sup>2</sup>;  $q_{yor}$ —solishtirma issiqlik ajralishi, Vt/m<sup>2</sup>, 3.1.3-jadvaldan olinadi;  $\eta_{yor}$  -xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi; xonaning tashqisida joylashgan yoritgichlar uchun -0,45 lyuminessent lampalar va 0,15 qizitish lampalari uchun;

### Xonalarni umumiy yoritilganlik darajasi

**3-jadval.**

Xonalar	Ishchi yuzalar yoritilganligi, lk
Jamoat binolar va ishlab chiqarish binolarni yordamchi xonalari;	
kutubxona qiroatxonasi, loyihalash kabinetlari, ishchi va sinf xonalari,	300
auditoriyalar, loyihalash zallari, konstruktorlik byuro, kengash zallari, klublarning sport, majlis va ko'rish zallari, teatr foyellari, usti yopiq basseynlar, kinoteatr va klublar foyellari	500
	200
	150
Kinoteatrlarning ko'rish zallari	75
sanatoriyalarning palatalar va yotadigan xonalar	75
bufet va ovqatlanish zallari	200
mehmonxonalar nomerlari	100

<i>Do'konlarni savdo zallari:</i>	
ozuq-ovqat	400
sanoat mollar	300
xo'jalik mollar	200

### **Lyuminessent lampalarda solishtirma issiqlik ajralishi 4-jadval.**

Yoritish jihoz turi	Yorug'lik oqimining taqsimlanishi, %		Xonaning yuzasiga, m <sup>2</sup> , qarab o'rtacha solishtirma issiqlik ajralishi Vt/(m <sup>2</sup> lk)					
	t epaga	p ast ga	>200	50-200		<50		
			xonaning balandligi, m					
			,2	,2	,6	,6	,6	,6
Yorug'likni to'g'ri yo'naltirilgan	5	9	,067	,560	,074	,058	,102	,077
Yorug'likni asosan to'g'ri yo'naltiradigan	2	7	,082	,071	,087	,073	,122	,190
Yorug'likni diffuz tarqoqli yo'naltiradigan	5	5	,094	,077	,102	,079	,166	,116
Yorug'likni asosan akslantiradigan yo'naltiradigan holda	7	2	,140	,108	,152	,114	,232	,166
Yorug'likni akslantiradigan yo'naltiradigan holda	9	5	,145	,108	,154	,264	,264	,161

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

### **Yoritish jihozlaridan ajraladigan issiqlik okimi (5-jadval)**

ona №	Yoritilganlik darajasi E.,lk	Solishtirma issiqlik ajralishi q <sub>yor</sub>	Xonaga tushadigan issiqlik energiyasining ulushi η <sub>yor</sub>	Xonama ydoni F m <sup>2</sup>	ΣQ <sub>y</sub> orit
	2	3	4	5	6
01					

#### **4. Elektrodvigatellardan ajraladigan issiqlik oqimi**

Elektrodvigatellardan ajralib chiqadigan umumiy issiqlik oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{el.dv.} = N_{o'r} \cdot K_{foy} \cdot K_{yuk} \cdot K_{bir} (1 - \eta + K_{foy} \eta), \text{ Vt} \quad (5)$$

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.

### 6. Pechlardan va boshka jihozlardan chiqadigan issiqlik oqimi

$$Q = \alpha_{yuz} F (t_{yuz} - t_x), \quad \forall t \quad (6)$$

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

### 7. Materiallar sovushida ajraladigan issiqlik oqimi

$$Q_{mat} = 0,278 M \cdot s (t_b - t_{ox}) \beta, \quad \forall t \quad (7)$$

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

### 8. Quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini aniqlash

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

### 9. Derazadan quyosh radiatsiyasi orqali kiradigan issiqlik oqimini aniqlash

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

$$Q_{max} = (q_{yor} F_{yor} + q_s F_s) K_{n.o'}, \quad \forall t \quad (8)$$

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 ravshida 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

$$q_{yor} = (q_{to'g'r} + q_{tarq}) k_1 k_2 \quad (9)$$

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

$$q_s = q_{tarq} k_1 k_2 \quad (10)$$

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.

### Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimining qiymatlarini aniqlash

**6-jadval.**

His obiy jo'g'rofiy kengligi °Shl. k.	Haqiqiy quyosh tushish vaqti, soat		Derazani orientatsiyasi bo'yicha issiqlik oqimi, Vt/m <sup>2</sup>							
			Tushgacha							
			hl	ShIS hq	hq	J Shq	J	G'	'	hlG'
			tushdan keyin							
ush gacha	ush dan keyin	hl	S hlG'	G '	J G'	J	Shq	hq	hlShq	
36				1	1	2	-			
	-6	8-19	9/36	17/36	16/24	4/28	/16	/16	/21	/19
	-7	7-18	3/71	34/91	48/109	56/86	/52	/36	/44	/47
	-8	6-17	7/81	69/114	35/134	73/109	/71	/56	/55	/56
	-9	5-16	/71	74/104	19/123	07/108	/77	/60	/64	/60
	-10	4-15	/64	48/80	45/99	98/91	5/78	/63	/62	/62
	0-11	3-14	/62	8/71	86/185	30/83	7/78	/65	/62	65
1-12	2-13	/60	/67	3/76	19/74	10/78	/69	/67	/65	
40				1	2	5	-			
	-6	8-19	1/31	70/47	14/47	0/35	/20	/20	/21	/22
	-7	7-18	1/71	50/97	19/112	83/86	/55	/42	/44	/47
			3	4	3	-				
-8	6-17	/78	45/114	93/133	02/109	/71	/56	/55	/57	

	-9	5-16	/71	2 58/104	4 71/121	3 54/108	6 0/78	/60	/60	/60
	-10	4-15	/64	1 16/80	3 63/99	3 42/95	1 50/70	/63	/62	/62
	0-11	3-14	/62	6/ 71	1 91/81	2 74/83	2 22/81	/67	/62	/65
	1-12	2-13	/60	- /67	3 5/43	1 72/77	2 57/81	5/72	/65	/65
44	-6	8-19	4/38	2 22/53	2 92/58	7 2/40	- /23	/22	/22	/23
	-7	7-18	2/70	3 69/98	4 52/112	2 09/86	- /55	/44	/44	/33
	-8	6-17	/77	3 57/110	5 09/130	3 33/109	- /71	/55	/55	/55
	-9	5-16	/71	2 56/101	4 90/121	3 98/108	6 6/79	/60	/59	/60
	-10	4-15	/64	8 4/80	3 71/100	3 89/101	1 62/81	/63	/60	/62
	0-11	3-14	/60	- /71	1 93/80	3 05/86	2 45/84	/67	/60	/64
	1-12	2-13	/59	- /67	3 7/72	2 14/79	2 88/85	3/77	/65	/65

**Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimining derazaning qavatli va panjarali koeffitsientlari**

**7-jadval**

Oyna	Atmosferadagi koeffitsient $K_1$ qiymati				
	Ifloslan magan (nurlanishga bog'liq emas)	quyidagi <sup>0</sup> 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	08	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

**Oyna orqali xonaga kirayotgan quyosh radiatsiyasining issiqlik oqimini oynaning ifloslanganligi darajasidagi koeffitsient**

**8-jadval**

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

Eslatma: 1. Xonadagi havoda chang, tutun konsentratsiyasi  $10\text{mg}/\text{m}^3$  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.  $v$ -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'nalishida tushdan oldin

$$A_{o,q} = A_q + A_o \quad (11)$$

F, ShlF, JF yo'nalishda tushdan keyin, Shq, ShlShq, JShq yo'nalishda tushdan oldin va Shl, J yo'nalishlarga

$$A_{o,q} = A_q - A_o \quad (12)$$

F, ShlF yo'nalishda tushdan keyin va Shq, ShlShq yo'nalishda tushdan keyin

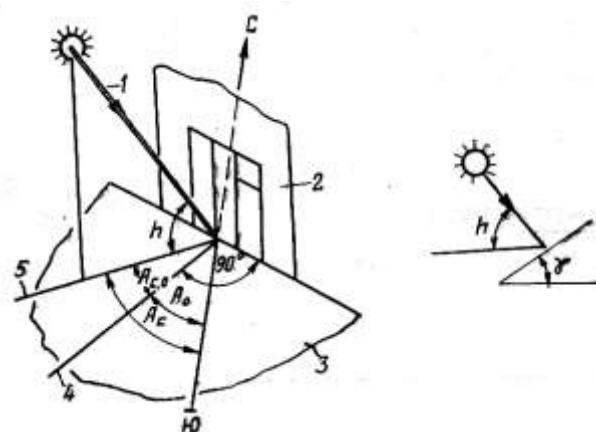
$$A_{o,q} = 360 - (A_q - A_o) \quad (13)$$

Bu yerda  $A_q$  - quyosh azimuti ya'ni quyosh nurini gorizontal proeksiyasi va janub yo'nalishi orasidagi burchak (.7-jadval, .1-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 proeksiyasi bilan janubiy yo'nalish orasidagi burchak (1-rasm).

Rasm-1. Quyosh nurining va azimutlari pro

1-quyosh nuri; 2-nur to'playotgan oyna sirt nisbatan normal; 5-quyosh nurining gorizontal pro oyna va gorizontal sirt orasidagi o'tkir burchak.



Oynaning	S
----------	---

orientatsiyasi	hl	hlShq	hq	Shq		/	'	hl/
A <sub>o</sub>	80	35 <sup>1</sup>	0	5 <sup>4</sup>		5	0	35

### Geografik kengliklardagi quyosh azimutining qiymatlari

#### 9-jadval

Haqiqiy quyosh vaqti		Geografik kengliklardagi quyosh azimutining qiymatlari <sup>0</sup> Shl. k. A <sub>q</sub>			
tushga cha	tushda n 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 xar xil yo'nalishda joylashgan bo'lsa, hamda bir-biri orasida 90° li burchak bo'lsa va hisobiy soat belgilanmagan bo'lmasa, xonaga kirayotgan issiqlikni xar bir devorda joylashgan oyna orqali hisoblash kerak va xonalar kishilar bilan band bo'lgan yoki korxonalar 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



$$Q_x = Q_{\max} \left( \frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + 0,5 F_4 m_4 + 1,5 F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (14)$$

shu qurilmalar bo'lganda

$$Q_x = Q_{\max} \left( \frac{F_1 m_1 + F_2 m_2 + F_3 m_3 + F_4 m_4 + F_5 m_5}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \right) \quad (15)$$

bu yerda:  $F_1, F_2, F_3$ -xonadagi ichki devorlarini yuzasi,  $m^2$ ;  $F_4, F_5$ -mos ravishda ship va polning yuzalari,  $m^2$ ;  $m_1, m_2, m_3, m_4, m_5$ -issiqlikni akumulatsiya qilinishlikni hisobga oluvchi tuzatish koeffitsientlar mos ravishda ichki devorla, ship va pol uchun 10-jadvaldan har bir to'siq uchun qabul qilinadi.

**10-jadval**

Material	Hi sobiy qalinlik $\delta$ , sm	Issiqlik o'tqazish koeffitsienti $\lambda$ , Vt/(m.K)	Harorat o'tqazish koeffi-sienti a, $m^2$ /soat	Bino old qismiga (fasad) quyosh radiatsiyasi tik tushgan davriga ko'ra koeffitsient m qiymati, soat			
				2	0	8	0
Beton	3,5	1-1,8	0,002-0,003	,78	,71	,64	,54
Temir beton	5			,70	,64	,55	,45
				,60	,53	,45	,38
Tabiiy toshlar	15			,53	,48	,42	,36
	28			,45	,41	,36	,31
	$\geq 40$			,42	,40	,35	,30
G'isht, yengil	6	0,9	0,0012-0,0019	,74	,65	,57	,49
	13			,60	,55	,49	,43
	19			,58	,53	,47	,42
Betonlar	$\geq 26$			,55	,50	,45	,41
Gips materiallar	5	0,2-0,5	0,00115-0,0012	,88	,84	,79	,72
YoG'och materiallar	2,5	0,2-0,3	0,0005-0,0007	,84	,81	,75	,69

Issiqlik tovushni izolyatsiyalovchi materiallar: g'ovak plastmassalar va polimerlar	≥5	0,06- 0,12	0,001- 0,0015		,99	,98	,95
---	----	---------------	------------------	--	-----	-----	-----

Eslatma: 1. Ko'p qatlamli to'suvchi konstruksiyalarda 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 etib qabul qilinishi lozim. Isiydigan va isimaydigan binolarni ajratib turuvchi devor va to'siqlarning hisobiy qalinligini ularning haqiqiy qalinligiga teng etib qabul qilish lozim.

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

4. 3.1.8-jadvalda ko'rsatilmagan materiallar uchun haroratni o'tqazish koefitsienti  $\alpha$  ni aniqlashda  $\lambda$ ,  $s_0$ ,  $\gamma_0$  qiymatlari qurilish issiqlik texnikasi QMQ 2.01.04-97 dan muvofiq boblardan olinadi.

### *Deraza orqali quyosh radiatsiyasi berilayotgan issiqlik oqimini aniqlash*

#### **11-Jadval**

No	$q_{tog'}$	$q_{tar}$	$K_1$	$K_2$	$q_{yor}$	$K_{max}$	$F_{yor}$	$Q_{max}$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$Q_h$
									0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

### *10. Shift orqali xonaga kiradigan issiqlik oqimi*

Shift orqali xonaga kiradigan issiqlik oqimini qo'yidagi formula yordamiga topish mumkin

$$Q = q_0 + \beta A_q, \quad Vt \quad (16)$$

bu yerda:  $q_0$  –xonaga kirayotgan sutkali o'rtacha issiqligi, Vt;  $\beta$  - sutkadagi bir soat uchun belgilangan koefitsienti, 9-jadvaldan olinadi;  $A_q$  - issiqlik oqimning tebranish amplitudasi, Vt.

Sutkaning turli soatlarida mos ravishda o'zgarayotgan issiqlik oqimi miqdorini aniqlash uchun ishlatiladigan koeffitsient,  $\beta$  ni qiymati 12-jadvalga asosan qabul qilinadi.

**12-jadval**

Kiradigan issiqlikni maksimumdan oldin yoki keyin olingan soat soni											0	1	2
$\beta$ koeffitsienti		,97	,87	,71	,5	,26	,0	0,26	0,5	0,71	0,87	0,97	1

Xonaga kirayotgan sutkali o'rtacha issiqlikni quyidagi formula yordamida topish mumkin

$$q_o = \frac{F}{R_o} (t_{m.x}^{uapm} - t_{uuk}), \text{BT} \quad (17)$$

bu yerda:  $F$ -shipning yuzasi,  $m^2$ ;  $R_o$ -shipning termik qarshiligi,  $(m^2k)/Vt$ , shipning issiqlik texnik hisobi asosida olinadi yoki bu hisob bajarilmaganda QMQ 2.01.04-97 me'yorni 2a, 2b, 2v-jadvallardan qabul qilish mumkin;  $t_{chik}$ -xonadan chiqarib yuborilayotgan havoning harorati,  $^{\circ}S$ ;  $t_{t.x}^{shart}$ -tashqi havoni shartli sutkali o'rtacha harorati.

Tashqi havoni shartli sutkali o'rtacha harorati taxminan quyidagi formuladan topiladi

$$t_{m.x}^{uapm} = t'_{m.x} + \frac{\rho I_{yp}}{\alpha_T}, ^{\circ}C \quad (18)$$

bu yerda:  $t'_{t.x}$ -tashqi havoning hisobiy harorati, iyul oyini o'rtacha haroratiga teng deb QMQ 2.01.01-94 ni jadvalidan olinadi.

$\rho$ -shipning tashqi yuzasi materialini quyosh radiatsiyasini yutish koeffitsienti, QMQ 2.01.04-97 ni 6 ilova bo'yicha qabul qilinadi;

$I_{yp}$ -yig'ma quyosh radiatsiyasini (to'g'ri va tarqoq) o'rtacha qiymati QMQ 2.01.04-97 bo'yicha qabul qilinadi;

**To'siq konstruksiyasining tashqi sirtidagi ashyosi bilan quyosh radiatsiyasining yutish koeffitsientlari**

**13-jadval.**

To'siq konstruksiyasi tashqi sirtining ashyosi	Quyosh radiatsiyasining yutish koeffitsienti
25. Alyuminiy	0,5
26. Asbest-sement taxtalari	0,65
27. Asfalt-beton	0,9

28.	Betonlar	0,7
29.	Bo'yalmagan yog'och	0,6
30.	Och rang shag'aldan rulonli tomlarning himoyalash qatlami	0,65
31.	Qizil pishiq g'isht	0,7
32.	Silikat g'asht	0,6
33.	Oq tabiiy tosh qoplamasi	0,45
34.	To'q kulrang silikat bo'yoq	0,7
35.	Oq ohak bo'yoq	0,3
36.	Qoplama keramik plitka	0,8
37.	Qoplama ko'k shishali plitka	0,6
38.	Oq yoki sarg'ish qoplama plitka	0,45
39.	Qum sepmali ruberoid	0,9
40.	Oq bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli	0,45
41.	To'q qizil bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli list	0,8
42.	Yashil bo'yoq bilan bo'yalgan po'latli list	0,6
43.	Ruxlangan tombop po'lat	0,65
44.	Qoplama shisha	0,7
45.	To'q kulrang yoki qizg'ish sariq rang ohakli suvoq	0,7
46.	Och havo rangli sementli suvoq	0,3
47.	To'q yashil rangli sementli suvoq	0,6
48.	Och sariq (sarg'ish) sementli suvoq	0,4

#### 14-jadval

Ko'rsatgich	Geografik kengligi, °/k.									
	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
$I_{max}$	49	42	35	28	22	15	05	94	84	8
$I_{o'r}$	35	34	33	33	33	34	33	31	29	3
$I_{max} - I_{o'r}$	14	08	02	95	89	82	73	63	55	5

$\alpha'_T$ -yoz sharoitlari bo'yicha to'siq konstruksiyalarini tashqi yuzasining issiqlik berish koeffitsienti,  $Wt/(m^2 \cdot S)$ .

Tashqi yuzaning issiqlik berish koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim

$$\alpha'_T = 1,16(5 + 10\sqrt{g}), \text{ BT}/(\text{M}^2 \text{ C}) \quad (19)$$

bu yerda:  $\nu$ -takrorlanishi 16% va undan yuqori bo'lgan rumblar bo'yicha iyul uchun shamolning o'rtacha minimal tezligi, QMQ 2.01.04-94 ga asosan qabul qilinadi, lekin bu kattalik 1 m/s dan kam bo'lmasligi kerak.

Issiqlik oqimini tebranish amplitudasi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$A_q = \alpha_u F A_{\tau_u}, \text{ BТ} \quad (20)$$

bu yerda:  $\alpha_i$ -shipni ichki yuzasini issiqlik berish koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , QMQ 2.01.04-97 ni 5-jadvaliga asosan qabul qilinadi;

$A_{\tau_u}$ -shipni ichki yuzasi haroratining tebranish amplitudasi,  $^{\circ}\text{S}$ ;

To'siq konstruksiyasining ichki yuzasi harorati tebranish amplitudasini quyidagi formulaga ko'ra aniqlash lozim

$$A_{\tau_u} = \frac{A_{t_T}^{xuc}}{\nu}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (21)$$

bu yerda:  $\nu$ -to'siq konstruksiyasida tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasining  $A_{\tau_u}$  so'nish kattaligi;

$A_{t_T}^{xuc}$ -tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasi,  $^{\circ}\text{S}$ .

tashqi havo harorati tebranishining hisobiy amplitudasi  $A_{t_T}^{xuc}$ ,  $^{\circ}\text{S}$ , quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$A_{t_T}^{xuc} = 0,5 A_{t_T} + \frac{\rho(I_{\max} - I_{yp})}{\alpha'_T}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (22)$$

bu yerda:  $A_{t_T}$ -iyul oyida tashqi havo harorati kunlik tebranishni maksimal amplitudasi,  $^{\circ}\text{S}$ , QMQ 2.01.04-94 ga asosan qabul qilinadi;  $I_{\max}$ -yig'ma quyosh radiatsiyasini (to'g'ri tarqoq) maksimal qiymati  $\text{Vt}/\text{m}^2$ , QMQ 2.01.01-94 ga asosan qabul qilinadi.

Bir turdagi qatlamlardan tashkil topgan to'siq konstruksiyasida tashqi havo haroratining tebranishini hisobiy amplitudasining so'nish  $\nu$  kattaligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\nu = 0,9 e^{\frac{D}{\sqrt{2}}} \frac{(S_1 + \alpha_u)(S_2 + Y_1) \dots (S_n + Y_{n-1})(\alpha'_T + Y_n)}{(S_1 + Y_1)(S_2 + Y_2) \dots (S_n + Y_n)\alpha'_T}, \quad (23)$$

bu yerda:  $e=2,718$ -natural logariflar asosi;  $D$ -to'siq konstruksiyasining issiqlik inersiyasi;  $S_1, S_2 \dots S_n$ -to'siq konstruksiyalari alohida qatlamlari materialini hisobiy issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1 ilova bo'yicha qabul qilinadi;  $Y_1, Y_2, \dots Y_{n-1}, Y_n$ -to'siq konstruksiyalarining alohida qatlamlari tashqi yuzasini issiqlik o'zlashtirish koeffitsienti,  $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ . Eslatma, (23) formuladan qatlamlarni raqamlashtirish tartibi ichki yuzadan tashqarisiga yo'nalish bo'yicha qabul qilingan.

To'siq konstruksiyalarining alohida qatlamlari tashqi yuzalarini issiqlik inersiyasini  $D_i$ .

$D$ -ni oldindan hisoblash lozim (to‘siq konstruksiyalarini issiqlik uzatishga qarshiligini hisobi asosida QMQ 2.01.04-97 dan topiladi).

Issiqlik inersiyasi  $D \geq l$  bo‘lgan qatlam tashqi yuzasini issiqlik o‘zlashtirish koeffitsienti  $Y$ ,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$  konstruksiyaning shu qatlami  $S$  materialining hisobiy issiqlik o‘zlashtirish koeffitsientiga teng deb, QMQ 2.01.04-97 ni 1 ilovasi bo‘yicha qabul qilish lozim.

Issiqlik inersiyasi  $D < l$  bo‘lgan qatlam tashqi yuzasini issiqlik o‘zlashtirish koeffitsienti birinchi qatlam (to‘siq konstruksiyasini ichki yuzasidan sanab) dan boshlab, quyidagi hisoblar orqali aniqlanadi:

a) birinchi qatlam uchun

$$Y_1 = \frac{R_1 S_1^2 + \alpha_u}{1 + R_1 \alpha_u}, \text{ B}_T / (M^2 \cdot ^\circ C) \quad (24)$$

b)  $i$ -nchi qatlam uchun quyidagi formula bo‘yicha aniqlash lozim

$$Y_i = \frac{R_i S_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i Y_{i-1}}, \text{ B}_T / (M^2 \cdot ^\circ C), \quad (25)$$

bu yerda:  $R_1, R_i$ -to‘siq konstruksiyasini mos ravishda birinchi va  $i$ -nchi qatlamlarining termik qarshiligi,  $(m^2 \cdot ^\circ S)/Vt$ , QMQ 2.01.04-97 da keltirilgan formula bo‘yicha aniqlanadi

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}, \quad R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (26)$$

bu yerda:  $\delta_1, \delta_i$ -mos ravishda 1-nchi va  $i$ -nchi qatlam qalinligi,  $m$ ;  $\lambda_1, \lambda_i$ -mos ravishda 1-nchi va  $i$ -nchi qatlam ahyosini issiqlik o‘tkazuvchanligi hisobiy koeffitsienti,  $Vt/(m \cdot ^\circ S)$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1- sonli ilovasidan qabul qilinadi;  $S_1, S_i$ -mos ravishda birinchi va  $i$ -nchi qatlam materialining hisobiy issiqlik o‘zlashtirish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$ , QMQ 2.01.04-97 ni 1-sonli ilovasidan qabul qilinadi;  $Y_1, Y_i, Y_{i-1}$ -to‘siq konstruksiyasini mos ravishda birinchi,  $i$ -nchi va  $(i-1)$ -nchi qatlamlar tashqi yuzasini issiqlik o‘zlashtirish koeffitsientlari,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$ .

Xonaga issiqlikni kirish maksimum vaqti  $Z^{\max}$ , soat, quyidagi formuladan topish lozim

$$Z^{\max} = 13 + 2,7D \quad (27)$$

bu yerda:  $D$ -to‘siq konstruksiyani issiqlik inersiyasi.

**Shift orqali xonalarga kiradigan issiqlik oqimi**

**(15-jadval)**

ona №	i	F	ri	A	$\frac{1}{RO} \frac{t_{chib}}{t_{sh}}$	q <sub>0</sub>	$\frac{\beta * Aq}{\beta = 1}$	Q	
		3		5	6		8	9	10
01									

**11. Xonaga ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash**

Xonaga ajraladigan namlik miqdorlarini qo‘yidagilar tashkil qiladi:

$$\Sigma W_i = W_{odam} + W_{k.suv} + W_{mat} + W_{adr} + \dots \text{ g/soat} \quad (28)$$

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

Odamlardan ajraladigan namlik miqdori qo‘yidagi ifodadan aniqlanadi

$$W_{odam} = w \cdot n, \text{ g/soat} \quad (29)$$

bu yerda:  $w$ —bitta odamdan ajraladigan namlik, g/soat, [10], [11], [12], [13] adabiyotlardan aniqlanadi;  $n$ —odamlar soni.

**Bir nafar odamdan ajraladigan namlik miqdori, g/soat**

**16-jadval.**

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.

$$W_{mat} = 6 F (t_k - t_n) 10^{-3}, \text{ kg/soat} \quad (30)$$

bu yerda:  $F$ -bug‘lanish sathi,  $m^2$ ;  $t_k - t_n$ -quruq va nam termometr ko‘rsatgan xonadagi havoning harorati,  $^{\circ}S$ .

***Xonaga ajralib chiqayotgan namlik miqdorini aniqlash***

***(17-jadval)***

<b>Xona №</b>	<b>Bitta odamdan ajraladigan namlik w</b>	<b>Odamlar soni n</b>	<b>Odamlardan ajraladigan namlik miqdori W g/soat</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**12. Xonaga ajraladigan gazlar**

Xonaga ajraladigan gazlar miqdorini quyidagilar tashkil qiladi

$$\sum_{i=1}^{i=n} G = G_o + G_{an} + G_{abm} + \dots, \text{ g/soat} \quad (31)$$

bu yerda:  $G_o$ -odamlardan ajraladigan  $SO_2$ ;  $G_{an}$ -apparat va quvurlarning teshiklaridan;  $G_{avm}$ -suyuq yonilg‘i dvigatelli avtomobil ishlashda. ***Odamlardan ajraladigan  $SO_2$  miqdori*** quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$G_o = g \cdot n, \text{ g/soat} \quad (32)$$

$g$ -bitta odamdan ajralanadigan  $SO_2$  miqdori, g/soat, [10], [11], [12], [13] adabiyotlaridan aniqlanadi.

Bitta odamdan ajraladigan  $SO_2$  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.

***Apparat va quvurlarning teshiklaridan*** chiqadigan gazlar va bug‘lar miqdori [13] quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$G_{an} = k \cdot c \cdot V \sqrt{M/T}, \text{ kg/soat} \quad (33)$$

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

*Suyuq yonilg'i dvigatelli avtomobil ishlashida* ajraladigan gazlar miqdori [13] quyidagi ifodalardan aniqlanadi.

*Karbyurator dvigatellarga*

$$G_k = 15(0,6 + 0,8B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat} \quad (34)$$

*dizel dvigatellarga*

$$G_q = (160 + 13,5B) \frac{P}{100} \frac{\tau}{60}, \text{ kg/soat} \quad (35)$$

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

### Har turli manbalardan ajralib chiqadigan issiqliklar.

Fuqaro binolaridagi havoni konditsiyalashni loyihalashda ko'pgina umumiy ovqatlanish korxonalarining xonalarini ko'rib chiqish zarurati tug'iladi. Bunday holatda issiq ovqatning sovishidan ajralib chiqadigan issiqlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{u.ob} = \frac{g \cdot C_{yp} (t_{ob}^{yp} - t_{ob}^o) \cdot n}{\tau}, \quad \text{Vt, kDj/soat} \quad (36)$$

bu yerda  $g=0,85$  -bir odamni iste'mol qiladigan ovqatning o'rtacha og'irligi, kg;

$S_{o'r}=0,35$ -ovqatning o'rtacha solishtirma issiqlik sig'imi

$t_{ob}^{yp}=70^0\text{S}$  - ovqatlanish zaliga kiritiladigan ovqatning o'rtacha harorati,  $^0\text{S}$ ;

$t_{ob}^o=40^0\text{S}$  - ovqat iste'mol qilinayotgandagi o'rtacha harorati,  $^0\text{S}$

$n$ -ovqatlanish o'rning soni;

$\tau$ -bir odamning ovqatlanish muddati, soat.

(restoranlar uchun -1soat; o'ziga xizmat ko'rsatuvchi oshxonalar uchun-0,3 soat).

Texnologik uskunalardan ajralib chiqadigan issiqlik miqdori 1-ilovada berilgan.

Sovuq davrdagi tashqi to'siqlar orqali yo'qoladigan issiqlik miqdorini quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q = Q \frac{t_x^{\text{э.к.}} - t_{06}^{\text{yp}}}{t_x^{\text{б}} - t_{06}^{\text{o}}}, \quad \text{Vt;kDj/soat} \quad (37)$$

Tashqaridan ichkariga suqilib kiruvchi sovuq havo hisobiga yo‘qotiladigan issiqlik miqdori 9-ilovaning 3-punktida (1-49 bet) ko‘rsatmasiga muvofiq aniqlanadi.

Yuqorida ko‘rsatilganlardan tashqari qator holatlarda: ya’ni ichkariga kiritiluvchi sovuq materiallarning va transport vositalarining hamda vaqti-vaqti bilan ochiladigan tashqi eshik va darvozalar orqali xonalarga suqilib kiruvchi havoning qizdirishga ketadigan issiqlik yo‘qolishlar ham hisobga olinadi.

Odamlardan ajraladigan namlik, xonalarda odamlardan ajralib chiqadigan umumiy namlik ushbu formula orqali topiladi:

$$W_0 = 0,001 * \Sigma n * \theta, \text{ kg/soat} \quad (38)$$

bu yerda  $\theta$ -bir odamdan ajraladigan namlikni miqdori, kg/soat odam.

Xonalarda suqilib kiruvchi havo orqali paydo bo‘ladigan namlik quyidagi formula orqali topiladi:

$$W_{C.K.} = G(d_m - d_u) \cdot 10^{-3}, \text{ kg/soat} \quad (39)$$

bu yerda suqilib kiruvchi G-suqilib kiruvchi havoning miqdori, kg/soat;

$d_1, d_2$ -tashqi va ichki havolarning tarkibli namliklari, g/kg quruq havo.

(I-d diagramma bo‘yicha) qabul qilinadi.

### XONALARDAGI ISSIQLIK BALANSINI TUZISH

(18-jadval)

ona №	Odamlardan ajraladigan issiqlik oqimi Q tulik	Shift orqali kiradigan issiqlik oqimi Q shift	Yoritish jixozlaridan issiqlik ajralishi Q <sub>yor</sub>	Deraza orqali kiradigan issiqlik oqimi Q <sub>deraza</sub>	Odamlardan ajraladigan namlik miqdori W	ΣQ
	2	3	4	5	6	7

Konditsiyalangan xonalarning issiqlik balanslari yilning issiq va sovuq davrlari uchun tuziladi.

### ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, "Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods", Technology, Business Angliya 2012.
2. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
3. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.
4. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
5. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
6. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
7. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
8. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
9. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Sritical History. London: Thames and Hudson
10. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.
11. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdcapes in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.
12. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

### **3-amaliy mashg'ulot: Nam havoning xususiyatlari.**

I-d diagrammaning to'zilishini batafsil o'rganish . I-d diagrammada parametrlarni to'g'ri tanlash xonada va markaziy konditsioner bo'limlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni to'g'ri tasvirlash tuzilgan jarayonlar asosida markaziy konditsionerning baza sxemasini tanlash unimdorligini aniqlash va konditsioner bo'limlarini xisoblash. Havoni qizdirish va sovutish jarayonlari. Isitish va sovitish jarayonlari o'rganish. Issiqlik va namlik almashinuvidagi politropik jarayonlarini o'rganish.

**Ishdan maqsad:** Havoning termodinamik paraietrlarini to'g'ri xisoblash issiqlik namlik tenglamalaridan to'g'ri foydalanish havo xususiyatlarini o'rganish.

**Masalaning qo'yilishi:** Honalarda amalga oshiriladigan maishiy va texnologik jarayonlar odatda zararliklarni ajrab chiqishi bilan sodir bo'ladi.

Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash 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.

Havoning 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 hususiyatlari kuriladi, 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:

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

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 parsial bosimi, Pa.

Ideal gazning holati Klayperon tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$RV = mRT \text{ (2)}$$

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

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

Shuning uchun:

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

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

1. Havoning tarkibiy namligi deb nam havoda uning 1 kg. quruq kismiga to‘g‘ri keladigan suv bug‘larining massa mikdoriga aytiladi va  $d$  xarfi bilan belgilanadi:

$$d = \frac{m_{s.b.}}{m_{k.x.}} \cdot 1000 = \frac{\frac{P_{s.b.}V}{461,89T}}{\frac{P_{k.x.}V}{286,69T}} \cdot 1000 = 622 \frac{P_{s.b.}}{P_{k.x.}} = 622 \frac{P_{s.b.}}{P_b - P_{s.b.}}, \text{ r/kr.}$$

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  $dT$  xarfi bilan belgilanadi

$$d_T = \frac{m_{c.b.}^T}{m_{k.x.}} 1000 = 622 \frac{P_{c.b.}^T}{P_{k.x.}} = 622 \frac{P_{c.b.}^T}{P_b - P_{c.b.}^T}, \text{ r/kg.}$$

1. Havoning nisbiy namligi deb bir hil temperatura (xaroratda) nam havodagi suv bug'larining haqiqiy parsial bosimini to'la to'yingan suv bug'larining parsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi va  $\varphi$  xarfi bilan belgilanadi:

$$\varphi = \frac{P_{c.b.}}{P_{c.b.}^T} 100\% = \frac{d}{d_T} 100\%$$

bu yerda:  $\varphi$  -havoning suv bug'lar bilan to'la to'yingan xolatiga nisbatan to'yinish darajasini foizlar hisobida ko'rsatadi;  $R_{s.b.}$  -to'la to'yingan suv bug'larining parsial bosimi faqat temperaturaga (xaroratga) bog'liq.

4. Havoning zichligi,  $\rho$ , kg/m<sup>3</sup>:

quruq qismi uchun

$$\varphi = \frac{P_{c.b.}}{P_{c.b.}^T} 100\% = \frac{d}{d_T} 100\%$$

suv bug'lari uchun

$$\rho_{c.b.} = \frac{m_{c.b.}}{V} = \frac{\frac{P_{c.b.} V}{R_{s.b.} T}}{V} = \frac{P_{c.b.}}{R_{s.b.} T} = 0,002165 \frac{P_{c.b.}}{T}, \text{ kg/m}^3$$

nam havo uchun

$$\rho = \frac{m_{k.x.} + m_{c.b.}}{V} = \frac{1}{T} [0,003488 (P_b - P_{c.b.}^k) + 0,002165 P_{c.b.}] =$$

$$= \frac{1}{T} (0,003488 P_b + 0,001323 P_{c.b.}), \text{ kg/m}^3$$

bu yerda:  $T$ -nam havoning temperaturasi,  $K$ ;  $R_b$ ,  $R_{s.b.}$ - mos ravishda atmosfera va suv bug'larining bosimi, Pa.

5. Nam havoning issiqlik sig'imi uning quruq qismi va suv bug'larining issiqlik sig'imlari yig'indisiga teng:

quruq qismi uchun  $Sk.k. = 1,005 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,

suv bug'lari uchun

$$\frac{C_{c.b.} d}{1000} = \frac{1,8d}{1000} = 0,0018d, \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}).$$

6. Havoning entalpiyasi (issiqlik miqdori).

Havodagi issiqlik miqdorini ko'rsatadi va  $I$  xarfi bilan belgilanib, kJ/(kg quruq havo) birligida o'lchanadi.

Quruq havo entalpiyasi

$$I_{k.x.} = S_{k.x.} \cdot t = 1,005 \cdot t, \text{ kJ/kg.}$$

Suv bug'larining entalpiyasi

$$I_{s.b.} = r + 1,8 t, \text{ kJ/kg (13)}$$

bu yerda r-bug'lanish issikligi, 0□Sda  $r = 2500 \text{ kJ/kg}$  teng.

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

$$I = I_{kx} + I_{cb} \frac{d}{1000} = 1,005t + (2500 + 1,8t) \frac{d}{1000} \text{ .кЖ/(кг кырук хаво)}$$

Masalan:  $t = 0 \square S$  va  $d = 0 \text{ g/kg}$  bo'lganda havoning entalpiyasi nolga teng, shuning uchun entalpiya xisobi  $t = 0 \square S$  dan olib boriladi.

### ***Nam havoning I-d- diagrammasi***

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

Qiya burchak koordinat sistemasida quriladi, absissa va ordinata o'qlari orasidagi burchak  $135 \square$  ga teng (1-rasm).

Absissa 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  $\square$ , zichlik  $\square$ , suv bug'larining parsial bosimi  $R_{s.b.}$  chiziqlari o'tqazilgan.

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

Masalan: Izotermalar  $t = \text{const}$  kurish paytida entalpiya uchun bo'lgan

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

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

$$I = a + vd,$$

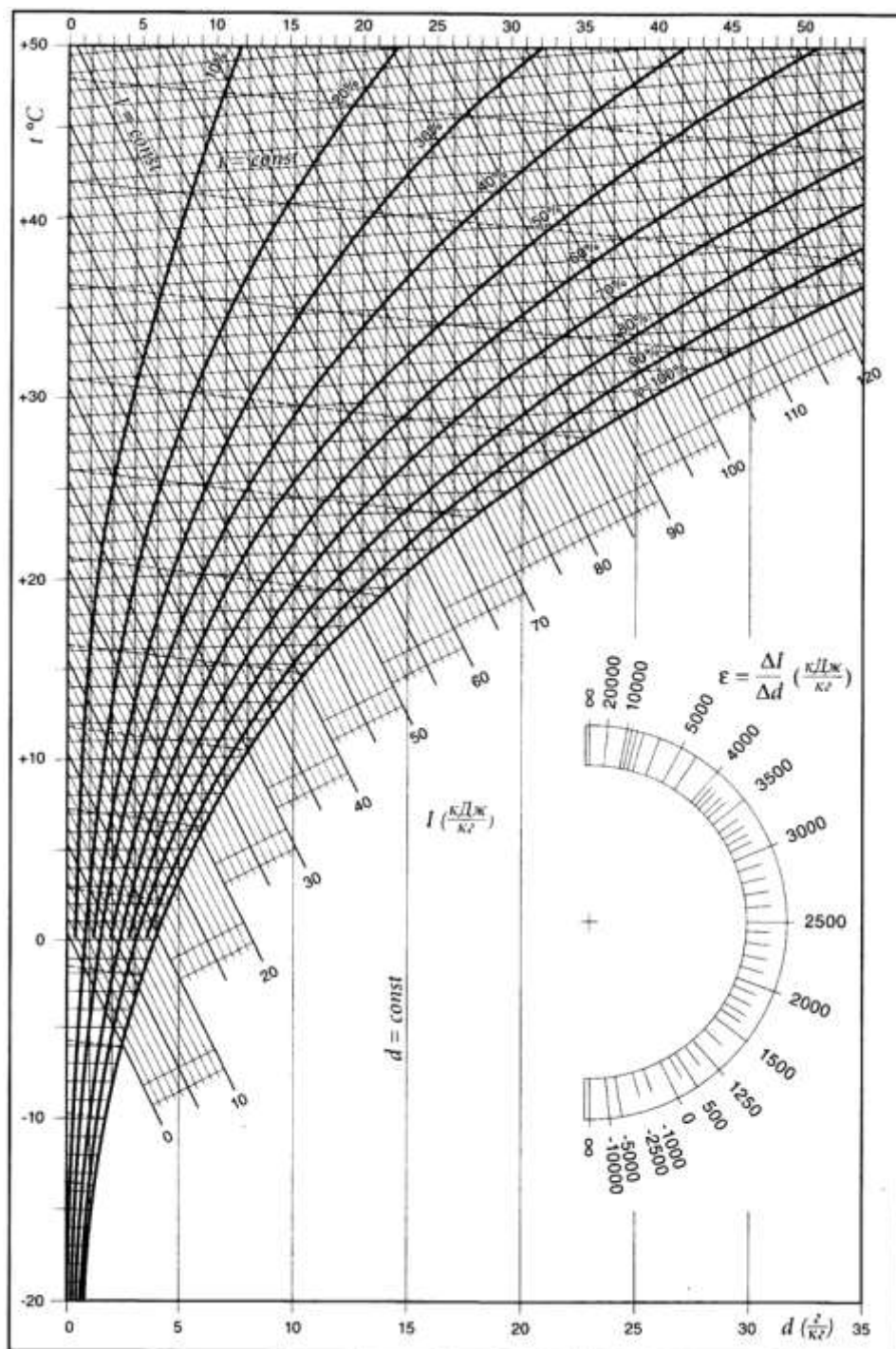
bu yerda  $a$  va  $v$ -o'zgarmas sonlar. Bu to'g'ri chiziq tenglamasi, demak izotermalar xam to'g'ri chizikli bo'ladi. Har bir chiziqni ko'rish uchun 2-ta nuqtani bilish yetarli.

$t = 0 \square S$  chiziqni ko'ramiz.

Birinchi nuqtamiz koordinata boshida bo'ladi, ya'ni

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

$t = 0 \square C$  da  $d = 4 \text{ g/kg}$ ,  $I = 1,005 \square 0 + (2500 + 1,8 \square 0) 4/1000 = 10 \text{ kJ/kg}$



1-rasm. Nam havoning I-d- diagrammasi

Ikkinchi nuqtamiz  $d = 4$ ;  $I = 10$ . Ikkita nuqtalarni birlashtirsak  $t = 0$  S ga chizigini topamiz. Shu usulda  $t = 1$  S ga teng va boshka izotermalar quriladi.

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

*I-d*-diagrammasida ko'rsatilgan nuqta havoning xolatini ko'rsatadi. Agarda 5 ta parametrlardan:  $I$ ,  $d$ ,  $t$ ,  $\square$ ,  $\square$  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 parametrlarni topish mumkin. Bu parametrlar ventilyatsiya va havoni konditsiyalashning hisoblarida keng ishlatiladi: *tsh*-shudring nuqtasining xarorati va *tn* - nam termometr harorati.

### **Yoz mavsumida issiqlik-namlanish jarayonlarini qurish ketma-ketligi.**

1. Berilgan vazifaga asosan QMQ 2.01.01.94 dan berilgan shaxar uchun tashqi havo parametrlari ( $t_t$ ,  $I$ ) olinadi, *I-d* diagrammasidan tushiriladi va 1 bilan belgilanadi.

2. Xonaning belgilanishiga qarab QMQ 2.04.05.9\* dan hona ichidagi parametrlar ( $t_{\phi}$ ) olinadi, *I-d* diagrammasiga tushiriladi va 4 nuqta bilan belgilanadi.

3. Yoz mavsumida sodir bo'ladigan xonadagi issiq namlanishning yo'nalish jarayonlarining miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{Q_m}{W}, \quad (74)$$

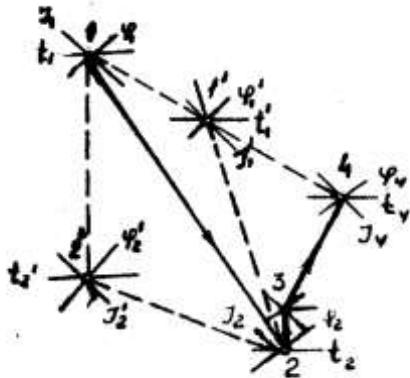
bu yerda  $Q_m$ -Xonaga kirib keluvchi barcha issiqlik miqdori,  $Vt$ ;

$W$ -ajralib chiqadigan namlik.

4. *I-d* diagrammaning burchak mashtabidan  $\varepsilon$  yo'nalishini aniqlab, *I-d* diagrammaga paralel tushiramiz jarayonni 4 nuqtadan boshlab  $\Delta t_h$  8-10 °S ni aniqlab 3 nuqtani topamiz.

4. Xonaga beriladigan havoning parametrlari nuqtasi, ya'ni 3 chi nuqta izoterma  $\Delta t_s$  va  $\varepsilon$  larning kesishgan joyini 3 nuqta bilan belgilaymiz.

6. Ventilyator va havo kanallarida havoni 1° S isishini inobatga olib 3 nuqtadan  $d=\text{const}$  1° S qabul qilamiz va 2 nuqta bilan belgilaymiz.



2-Rasm. Yoz mavsumida xonada va havoni konditsiyalash uskunasida sodir bo‘ladigan issiqlik va namlanish jarayonlari.

Tashqi havoning parametrlari bilan 2 chi nuqtani tutashtirib (1-nuqta, 1-rasm), purkash bo‘limida yoki issiqlik va massa bo‘limida sodir bo‘ladigan, issiqlik va namlanish jarayoni.

1-2 jarayon-havoni konditsiyalash uskunasida tashqi havoni purkash yoki issiqlik yoki massa almashuv bo‘limida sodir bo‘ladigan sovitish, issiqlik va namlanish jarayonlari.

2-3 jarayon-havoni konditsiyalash ventilyator agregati va havo kanallarida havoning isish jarayoni;

3-4 jarayon xonada sodir bo‘ladigan issiqlik va namlanish jarayoni.

7. Yozda mavsumida xonaga beriladigan havoning miqdori I-d diagrammada qurilgan jarayon asosida quyidagicha aniqlanadi:

$$G = \frac{Q_m}{\Delta I} = \frac{Q_m}{I_4 - I_3} \text{ kg/soat,} \quad (75)$$

$Q_m$ -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 ( $\rho$ ) tizimning havo ishlab chiqaruvchanligini beradi va quyidagicha aniqlanadi:

$$L=G/\rho ; \quad m^3/\text{soat}, \quad (76)$$

Biz xisoblash natijasida markaziy konditsonerninig katalogidan KTS- 3 yoki KPMK tanlaymiz yoki purkash bo‘limini xisoblaymiz.

### **Qish mavsumida issiq namlanish jarayonini I-d diagrammada qurish ketma-ketligi**

1. I-d-diagrammaga tashqi havoning parametrlari QMQ 2.01.01.94 dan berilgan shaxar uchun tashqi havo parametrlari ( $t$ ,  $I$ ) olinadi, I-d diagrammasidan tushiriladi va 5 bilan belgilanadi.

2.Xonaning belgilanishiga qarab QMQ 2.04.05.97\* dan hona ichidagi parametrlar ( $t_{\phi}$ ) olinadi, I-d diagrammasiga tushiriladi va 9 nuqta bilan belgilanadi.

4. (7) formula bo‘yicha aniqlangan xonadagi issiq-namlanish jarayoni asosida 8 nchi nuqtadan aniqlaymiz va I-d diagrammasiga tushiramiz.

Bu 8 chi nuqta xonaga berilayotgan havoning parametrlarini xarakterlaydi.

5. 8 chi nuqtadan pastga to nisbiy namlik  $\phi=85-90\%$  gacha  $d=\text{const}$  jarayon o‘tkaziladi. (2-rasm, 7-nuqta).

6. 7 nuqtadan havoning adiabatik namlash jarayoni asosida  $\Delta I=0$  bilan 5 nuqtadan  $d=\text{const}$  jarayonlarni I-d diagrammasiga tushiramiz va ularni kesishgan nuqtasini 6-nuqta bilan belgilaymiz.

2. Xonalarda sodir bo‘ladigan issiq namlanish jarayoni aniqlanadi

$$\varepsilon = \pm \frac{Q_m}{W}, \quad (6)$$

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:

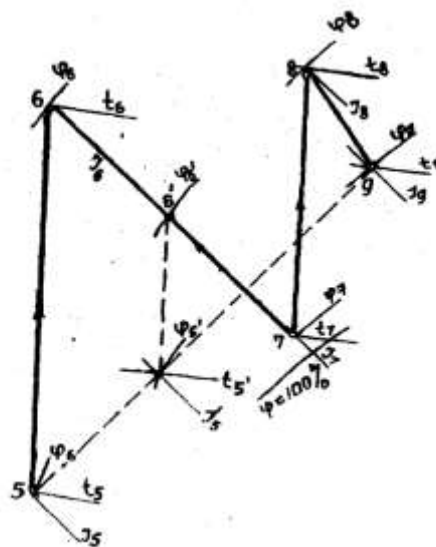
$$I_8 = I_9 \pm \Delta I_x \quad (7)$$

$$I_8 = I_9 \pm Q_m / L, \quad (8)$$

bu yerda  $I_9$ -xonadagi havoning tarkibiy issiqligi  $kDj/kg$ , (2-rasm, 9-nuqta);

$Q_m$ -havoni konditsiyalash tizimining issiqlik quvvati,  $Vt$ ;

$L$ -tizimning ilgari (76) formula yordamida aniqlangan unumdorligi,  $m^3/soat$



2-Rasm. Qish mavsumida xonada va havoni konditsiyalash uskunasida sodir bo'ladigan issiqlik va namlinish jarayonlari

5-6 jarayon-havoni (aralash tirish bo'lmaganda) isitish bo'limining 1-bosqichda isitish jarayoni;

6-7 jarayon-havoni purkash bo'limida adiabatik namlanish jarayoni;

7-8 jarayon-havoni isitish bo‘limining ikkinchi bosqichida isitilish jarayoni;

8-9 jarayon-xonada sodir bo‘ladigan jarayon.

### **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?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Nesterenko A.V. Основы термодинамических расchetov sistem ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. Moskva, Vysshaya shkola, 1970.
2. Ananov V.A., Balueva A.N. i dr “Sistema ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa» Praktika, uchebnoe pasobie, M, Yevroklimat; Izd. Arktika 2000. 416 s.
4. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
5. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

### **4-amaliy mashg‘ulot:. Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlaridagi havo kanallarining aerodinamik hisobi.**

#### *III.Erkin havo oqimlarining aerodinamikasi.*

Bo‘limlarni ventilyatsiya jarayonida ularda turli xil havo oqimlari paydo bo‘ladi. Havo oqimlari havo quvurlarining oqib kelish teshiklaridan boshlanib xonaga tarqaladi. Bu oqim xona xajmida zararli moddalarning konsentratsiyasi tezlik va xarakat maydonlarini xosil qiladi.

Bo‘limga oqib keladigan havoni to‘g‘ritaqsimlashda havo oqimlari katta rol o‘ynaydi.

Havoni konditsiyalash 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 xar doim turbulent bo‘ladi.

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

Izotermik oqimlarda butun oqim bo'ylab temperatura o'zgarmas bo'lib xonadagi havo xaroratiga teng. Agarda temperaturalar 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 xarakatda 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'sik 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'sik konstruksiyasining sirtiga yaqin joylashgan teshikdan xosil bo'lsa (masalan shipga) va bu sirtga parallel tarqalib unga yoyilsa bunday oqim yoyilgan deyiladi.

*Xamma oqimlar ikki guruxga bo'linadilar:*

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

Oqib kelish utkazmasini (pritochno'y nasadok) geometrik shakli oqimning shaklini va uning tarqalish qonuniyatlarini aniqlaydi.

Shakli bo'yicha ixcham (kompakt), yassi (ploskiy) va xalqasimon (kolsevoy) oqimlar mavjud.

Ixcham oqimlar havo yumaloq, kvadrat, aylana va to'g'riburchak teshiklardan oqib chiqayotganda paydo bo'ladi. Yumaloq teshiklarda oqib chiqayotgan oqimlar butun uzunligi bo'yicha yumaloq bo'lib o'z o'qiga nisbatan simmetriyali bo'ladi.

Kvadrat va to'g'riburchak teshiklardan oqib chikayotgan 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 teshiklardan oqib chiqish natijasida xosil bo'ladi. Amalda tirqish uzunligi uning balandligidan yigirma marta katta bo'lsa oqim yassi oqim deb hisoblanadi, ya'ni  $\ell : 2B_0 \geq 20$ .

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

Tarqatish va so'rish teshiklari atrofidagi havo xarakatining su'rati mutlaqo bir-biridan farqlanadi. Agarda so'rish teshigiga havo oqimi xar tomonlaridan bir hilda oqib kelsa tarqatish teshigida u  $25^\circ$  burchagida yoyiladigan havo oqimida otilib chiqadi.

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

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

Nuqtaviy va chiziqli quyilish tushunchalari real teshiklarda xosil bo'ladigan havoni so'rish xarakatini faqat sifatli baholashni imkoniyat beradi. Eksperimental tekshirishlar so'rish texniklari oldidagi havo tezliklari ancha nazariya beradigan kattaliklarda farqlanishni ko'rsatadi. Xaqiqiy so'rish teshiklari oldidagi havo harakati uning geometrik shakliga va tomonlarining nisbatlariga bog'liqdir.

### *III.2. Havo quvurlarining aerodinamik xisobi.*

Havo quvurlarini aerodinamik hisoblashdan maqsad ularning o'lchamlarini, kesimini xamda quvur qisimlarida va butun sistemada bosim yo'qotilishini xisoblash. Bu to'g'rimasaladir.

To'g'rimasalada: berilgan kattaliklar  $l$ -havoni sarfi,  $m^3$ /soat aniqlanadigan:  $d$ -diametr, mm,  $\Delta r$ -bosim yo'qolishi, pa. Dinamik bosim bu havo oqimining  $1m^3$  xajmiga to'g'rikeladigan kinetik energiyasidir. Dinamik bosim quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$P_q = \frac{\rho v^2}{2} \quad (44)$$

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

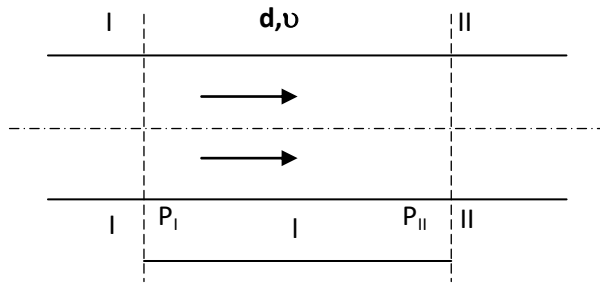
To'liq bosim statik va dinamik bosimlarning yigindisiga teng bo'ladi:

$$R_t = r_{st} + r_d \quad (45)$$

Bosim SI sistemasida Pa da o'lchanadi  $1Pa = 1N/m^2$ ; mkgss sistemasida esa kgs/m<sup>2</sup>

### 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, m<sup>2</sup>, perimetr p, m, va havo sarfi l, m<sup>3</sup>/soat ga teng bo'lsin.

1-1 kesimda statik bosim  $r_i$ , ii-ii-kesimda esa  $r_i < r_{ii}$ .

Kesimlar orasidagi havo xajmiga  $(r_i - r_{ii}) f$ , kuch ta'sir qiladi. Bu kuch ishqalanishga sarflanadi, ya'ni

$$(p_i - p_{ii}) f = \tau_0 lp \quad (46)$$

Bu yerdan

$$\tau_0 = \frac{(P_I - P_{II}) f}{l p} \quad (47)$$

Bu yerda:  $\tau_0$  -urunma kuchlanish (kasatelnoe napryajenie). Urunma kuch dinamik bosimga to'g'riproporsional bo'ladi

$$\tau_0 = \Psi \frac{\rho v^2}{2} \quad (48)$$

Bu yerda:  $\Psi$ -Veysbax formulasidagi ishqalanish ko'effitsienti.

Yuqoridagi formulalardan bosim yo'qolishini aniqlaymiz

$$\Delta P_u = P_I - P_{II} = \Psi \frac{l p}{f} \frac{\rho v^2}{2} \quad (49)$$

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



$$\Delta P_u = \lambda_u \frac{\ell}{d} \frac{\rho v^2}{2} \quad (50)$$

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

Ixtieriy kesimga ega bo‘lgan havo quvurlari uchun

$$\Delta P_u = \lambda_u \frac{\ell \Pi}{4f} \frac{\rho v^2}{2} \quad (51)$$

Bu yerda:

$$\lambda_u = f(\text{Re}, \frac{K}{d}) = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{K}{d} \right)^{0,25} \quad (52)$$

Muxandislik xisoblarda  $l$  uzunlikdagi havo quvurlarda bosim yo‘qolishi quyidagi ifodadan aniklash qabul qilingan

$$\Delta P_u = R\ell \quad (53)$$

Bu yerda:

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

Loyhalash tajribasida uch xil ekvivalent diametrlardan foydalaniladi:

1. Tezlik bo‘yicha ekvivalent diametr- $d_v$
2. Sarf bo‘yicha- $d_f$
3. Kesim yuzasi bo‘yicha -  $d_f$

Tezlik bo‘yicha ekvivalent diametr quyidagi formulalardan aniqlanadi.

$$\Delta P_{u_T} = \lambda_u \frac{\ell 2(a+b)}{4ab} \frac{\rho v^2}{2} \quad (54)$$

$$\Delta P_{u_{\text{Ю}}} = \lambda_u \frac{\ell}{d_v} \frac{\rho v^2}{2} \quad (55)$$

$$\Delta P_{u_T} = \Delta P_{u_{\text{Ю}}} \rightarrow d_v = \frac{2ab}{a+b} \quad (56)$$

$$d_v = \frac{2ab}{a+b} \quad (57)$$

Sarf bo'yicha ekvivalent diametr quyidagi formulalardan aniqlanadi.

$$\Delta P_{u_T} = \lambda_u \frac{\ell 2(a+b)}{4ab} \frac{\rho L^2}{(ab)^2 2} \quad (58)$$

$$\Delta P_{u_{10}} = \lambda_u \frac{\ell}{d_L} \frac{\rho L^2}{(\pi d_L^2 / 4)^2 2} \quad (59)$$

$$\Delta P_{u_T} = \Delta P_{u_{10}} \quad (60)$$

$$d_L^5 = \frac{32a^3b^3}{\pi^2(a+b)} = 1,265 \sqrt[5]{\frac{a^3b^3}{a+b}} \quad (61)$$

Kesim yuzasi bo'yicha ekvivalent diametr quyidagi ifodalardan aniqlanadi.

$$a \times b = \frac{\pi d_f^2}{4} \quad (62)$$

$$d_f = 2\sqrt{\frac{ab}{\pi}} \quad (63)$$

### Havo quvurlarining aerodinamik xisobi.

Maxaliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi Xarakat bo'lgan havo oqimi yulanishni o'zgartirilsa, burulsa, bo'linsa yoki birlashsa, havo quvurlarining kesimi o'zgarsa (diffuzorda kengaysa, yeki 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.

Maxalliy qarshiliklardagi bosim yo'qolishi dinamik bosimga to'g'riproporsionaldir.

$$\Delta P_{MK} = \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (64)$$

Bu yerda:  $\zeta$ -maxalliy qarshilik koeffitsienti deb nomlanadi.

Havo quvurining uchastkasidagi bosim yo‘qolishi quyidagicha ifodadan topiladi

$$Z = \sum \zeta P_q = \sum \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (65)$$

Bu yerda:  $\sum \zeta$ -uchastkadagi maxalliy qarshilik koeffitsientlarini yig‘indisi.

Umumiy bosim yo‘qolishi quyidagicha formuladan topiladi

$$\Delta P_{uch} = Rl + z \quad (66)$$

yoki 
$$\Delta P_{uch} = R\beta_u l + z \quad (67)$$

Bu yerda  $\beta_u$ -havo quvurlarini devorlarining g‘adir budirligini hisobga oluvchi koeffitsient.

### **Havo quvurlarini aerodinamik hisobi**

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

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

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

Tabiiy so‘rma sistemalarda esa asosiy magistral yo‘nalishi deb yuqori qavattagi panjaradan eng uzoqda ketma-ket joylashgan uchastkalar qabul qilinadi.

3. Eng uzoqda joylashgan uchastkadan boshlab tarmoqlarning havo sarfini qo‘shib uchastakalardagi hisobiy havo sarfi aniqlanadi.

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

$$F = \frac{L}{3600v_{tav}}, \text{ m}^2 \quad (68)$$

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

**Kesimni yuzasini taxminan aniqlash uchun tavsiya etilgan havo xarakat tezligi,  $v_{tav}$ .**

**19-jadval.**

Havo quvurlari, kanallar va shaxtalar	$v_{tav}$ -qiymatlari, m/s	
	Tabiiy ventilyatsiyada	Sun'iy ventilyatsiyada
Jamoat binolarida		
Havo qabul qilish jixozlari	0,5-1,0	2,0-4,0
Kanallar va havo oqimi shaxtalar	1,0-2,0	2,0-6,0
Gorizontal to'planish kanallari	1,0-1,5	5,0-8,0
Vertikal kanallar	1,0-1,5	2,0-5,0
Ship tagidagi havo berish panjaralari	0,5-1,0	0,5-1,0
Havoni so'rib chiqarish panjaralari	0,5-1,0	1,0-2,0
Havoni so'rib chiqarish shaxtalari	1,5-2,0	3,0-6,0
Sanoat binolarida		
Magistrallarda	-	12 gacha
Tarmoqlarda	-	5 gacha

5. Qabul qilingan standart havo quvurini kesim yuzasini hisobga olib haqiqiy havoni xarakat tezligi aniqlanadi.

$$v_{xak} = \frac{L}{3600F_{xak}}, \text{ m/c} \quad (69)$$

Shu tezlikka asoslanib 1-formuladan uchastakadagi dinamik bosim hisoblanadi.

6. Po‘latli aylanma kesimli havo quvurlarga 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  $\beta_i$ ni kiritish kerak.

Kesimi to‘g‘riburchakli  $axv$  o‘lchamli bo‘lgan havo quvurlarni hisoblashda tezlik bo‘yicha ekvivalent diametr tushinchasi ishlatiladi

$$d_v = \frac{2a \cdot \epsilon}{a + \epsilon} \quad (70)$$

7.Sistemadagi umumiy bosim yo‘qolishi magistral havo quvurlar va ventilyatsiya asbob-uskunalaridagi bosim yo‘qolishini yig‘indisiga teng.

$$\Delta P = \sum (R\beta_u \ell + Z)_{maz} + \Delta P_{yuckyh}, \text{ Pa} \quad (71)$$

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.

$$P_{\text{Tap}} = \sum (R\beta_u \ell + Z)_{maz}, \text{ Pa} \quad (72)$$

$$\frac{\sum (R\beta_u \ell + Z)_{maz} - P_{\text{Tap}}}{P_{\text{Tap}}} \times 100 \leq 10 \% \quad (73)$$

Paralel uchastkalardagi bosim yuqolishni nisbiy mosligi 10 % dan oshmasa tarmoqlarni kesimini o‘lchamlari to‘g‘ri aniqlangan deb hisoblanadi

Ventilyatsiya tizimining aerodinamik hisob jadvali

20-jadval

1.	2.	3.	Havo quvurlarning o'lchamlari			7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
			4.	5.	6.									

Eslatma: 1. 1-3 grafalar havo quvurlari chizmalari asosida to'ldiriladi. 2. 4-chi grafadagi qiymatlar uchastakadi taxminiy tezlik bo'yicha aniqlanadi va havo quvurlari yoki kanallarni standart o'lchamlariga keltiriladi.

**5-amaliy mash'ulot:** Turar-joy binolarida split-tizimli konditsionerlar bazasidagi havoni konditsiyalash tizimlari tabiiy so'rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari. Tomda o'rnatilgan so'rib oluvchi ventilyatsiya va oqimli qurilma asosidagi texnik ventilyatsiya tizimi

**6-amaliy mashg'ulot:** Oqimli ventilyatsiya tizimlari bazasidagi split tizimli xavoni konditsiyalash tizimlari. Ma'muriy binodagi tabiiy ventilyatsiya tizimi, isitish tizimi bazasidagi "Chiller-fankoylli" xavoni konditsiyalash tizimlari. "Chiller-fankoyll" bazasidagi bir guruh ofis xonalari uchun havoni konditsiyalash tizimlari. Markaziy konditsioner, chiller-fankoyll bazasidagi ofis binosining havosini konditsiyalash tizimlari.

**Issiqlik almashgichlar. Regenerativ va rekuperativ issiqlik almashgichlar. (Teploutilizatorlar) va ularni xisoblash asoslari.**

**Ishdan maqsad:** Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarida energiyatejamkorlik samaradorligini oshirish maqsadida issiqlik utilizator turlarini o'rganish. Konstruksiylarini va texnik tavsiflarini o'rganish va teplotilizatorlarning issiqlik hisobini bajaraish ularning samaradorligini aniqlash.

**Masalaning qo'yilishi:** Havoni konditsiyalash tizimini qurish va undan foydalanish katta mablag'larni ishlatish bilan bog'liq. Bu esa mablag'larni tejash va bunday tizimlarni takomillashtirish zaruriyatini amalga oshirishga olib kelishi, eng avval energiyani tejashda samarali ishlatishdan noan'anaviy manbalarni ishlatilishini yo'lga qo'yishni talab etadi.

Isitish, ventilyatsiya texnikasi va havoni konditsiyalash tizimlari iste'moli bo'yicha xalq xo'jaligidagi energiya iste'molchilari ichida birini o'rinni egallashi ko'rilayotgan masalalarning dolzarbligini ta'kidlanadi.

Bu yo'nalishining birinchi bosqichidagi masala havoni konditsiyalash mikroiklimidagi energiyani samarali ishlatishdir. Bunday holat binodagi teplotexnik yechimlarni takomillashtirishni inobatga olinishini maxsus uskunalar va ratsional sxemalarni hal qilinishini hamda va havoni konditsiyalash tizimlarini yaratilishini talab etadi.

Havoni konditsiyalash mikroiklimida energiyani tejash eng birinchi navbatda shahar qurilish ishlarini muqobillashtirish va hajmiy-rejalashtirish qarorlarni konstruksiyalarni himoya qilish xususiyatlarini binoni issiqlikka chidamligini oshirilishi havoni konditsiyalash mikroiklimida energiyani tejashni eng birinchi omilidir.

Avtomat boshqaruv tizimi yordamida binolarni issiqlik rejimini ta'minlashi, sozlash va optimal ishlash rejimlarini ishlab chiqilishi natijasida tizimni ekspluatatsiya jarayonidagi energiya iste'molini kamayishi asosidir.

Yuqorida qayd etilgan yo'nalishlarni amalga oshirishi uchun ikkilamchi issiqlik energiyasi iste'moli ishlatiladigan issiqlik energiyasini tizimlarga

uskunalar ishlab chiqarilishini amalga oshirish kerakligi talab etiladi. (noan'anaviy issiqlik manbalaridan foydalanish: quyosh energiyasi va h.k.).

Energiyatejamkor sxemalarni amalda tatbiq etishga juda katta miqdorda material mablag'lar talab etiladi.

Shu munosabat bilan o'ta ratsional ishlanmalar qidirish, ularni amaliyotga tatbiq etish juda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun muhandis (mutaxassis) qurilmalar va tizimlardagi teplofizik jarayonlarni hisoblashni yaxshi bilishi va unga juda katta e'tibor qaratishi lozim.

Misol: Havo – havoli rekuperativ issiqlik utilizatorlarni hisoblang. Rekuperatorning issiqlik almashish yuzasi plastinkalardan yig'ilgan, ular orasida  $\delta_r = 0,15$  mm li qobirg'alar joylashgan bo'lib, teng tomonli uchburchak kanallardan tashkil topgan. (r.x.2.6  $\beta=60^\circ$ ). Plastinkalar orasidagi masofa 3 mm. Oqimli va tashqariga chiqarib yuboriladigan havoning miqdori  $G=500$  kg/s. Tashqariga chiqarib yuboriladigan havoning boshlang'ich harorati  $t_{T1} = 20^\circ\text{C}$ , tarkibiy namligi  $d_{T1} = 7$  g/kg,  $t_{P1} = 8,2^\circ\text{C}$ ,  $I_{P1} = 22,96$  kDj/kg,  $I_{T1} = 37,59$  kDj/kg. Rekuperatorlarda havoning boshlang'ich harorati  $t_{x1} = -5^\circ\text{C}$  bo'lgan oqimli havo isitiladi.  $t_{x1} = -5^\circ\text{C}$  dagi havoning to'yingan holatdagi tarkibiy issiqligi  $I_{x1} = 1,26$  kDj/kg; rekuperatorning har bir kanalining frontal kesimini o'lchami  $t_{fr} = 0,7 \times 0,7$  m, chuqurligi  $l = 0,3$  m, issiqlik almashinuvchi muhitlarning harakatlanish sxemasi qarama-qarshi. Issiqlik almashgichdan tashqariga chiqayotgan va oqib kelayotgan havoning parametrlari aniqlansin.

Echim:

1. Quyidagi formula yordamida havo o'tishi uchun ko'ndalang kesimini anqilaymiz.

$$f = f_{\phi p} \cdot l \cdot f_{y\delta}$$

$f_{ud}$ - x1-jadvaldan anqilaymiz. ( $f_{ud} = 0,857$ )

$$f = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,857 = 0,126 \text{ m}^2$$



2. Tashqariga chiqarib yuborilayotgan ( $F_1$ ) va oqib kelayotgan havoning oqimining issiqlik almashuvchi maydonidagi yuzasi quyidagi formula yordamida hisoblaymiz.

$$F = F_1 = F_2 = f_{\phi p} \cdot l \cdot F_v$$

Bu yerda:  $F_v$  ning qiymatini x.1 jadvaldan olamiz.

$$F_v = 1905 \text{ m}^2 / \text{m}^3$$

$$F = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 1905 = 280,035 \text{ m}^2$$

3. Issiqlik almashgichning ekvivalent diametrini aniqlaymiz.  $D_{\text{ekv}}$  x1 jadvaldan olinadi.

$$D_{\text{экв}} = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Issiqlik almashgichning to'liq kesimdagi havoning massa tezligini aniqlaymiz.

$$w_p = \frac{G_b}{3600f} = \frac{5000}{3600 \cdot 0,126} = 11,02 (\text{kg} / \text{cm}^2)$$

4. Tashqariga chiqarib yuboriladigan havoning ( $t_{T1} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) zichligi  $\rho_{T1} = 1,164 \text{ kg/m}^3$ ; oqimli havoning zichligi ( $t_{x1} = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ ),  $\rho_{x1} = 1,26 \text{ kg/m}^3$  chiqarib yuborilayotgan va oqib kelayotgan havo oqimlarining tezligini aniqlaymiz:

$$w_1 = 11,02 / 1,164 = 9,47 \text{ m/c}; \quad w_2 = 11,02 / 1,26 = 8,75 \text{ m/c}$$

5. Re mezoni qiymatini aniqlaymiz:

$$\gamma_1 = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{c} \quad \text{va} \quad \gamma_2 = 12,86 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{c}$$

$$R_{e1} = w_1 \cdot D_{\text{экв}} / \gamma_1 = 9,17 \cdot 1,77 \cdot 10^{-3} / (15,06 \cdot 10^{-6}) = 1113$$

$$R_{e2} = w_2 \cdot D_{\text{экв}} / \gamma_2 = 8,75 \cdot 1,77 \cdot 10^{-3} / (12,86 \cdot 10^{-6}) = 1204$$

6.  $Nu_1$  va  $Nu_2$  mezoni qiymatlarini quyidagi formula yordamida aniqlaymiz.

$$Nu = \alpha \cdot D_{\text{экв}} / \lambda = 1,99 \cdot \text{Re}^{0,09} \cdot \text{Pr}^{0,33}$$

$$Nu_1 = 1,99 \cdot 1,113^{0,09} \cdot 0,703^{0,33} = 3,33$$

$$Nu_2 = 1,99 \cdot 1,204^{0,09} \cdot 0,71^{0,33} = 3,37$$

Issiqlik almashish koeffitsienti  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  qiymatini aniqlaymiz:

Bunda

$$\lambda_1 = 2,59 \cdot 10^{-2} \text{ Bm} / \text{mK} \text{ va } \lambda_2 = 2,34 \cdot 10^{-2} \text{ Bm} / \text{mK}$$

$$\alpha_1 = \lambda_1 \cdot Nu_1 / D_{\text{эке}} = 2,59 \cdot 10^{-2} \cdot 3,33 / (1,77 \cdot 10^{-3}) = 48,73 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\alpha_2 = \lambda_2 \cdot Nu_2 / D_{\text{эке}} = 2,34 \cdot 10^{-2} \cdot 3,37 / (1,77 \cdot 10^{-3}) = 44,55 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

Issiqlik almashish koeffitsientlarining qiymatini x.3 jadvaldan ham olish mumkin.

$\eta_{\text{or}}$  ko'rsatkichini x.6 formula yordamida aniqlaymiz, bunda  $\eta_{\text{or}} = 1$  deb,

$$\frac{1}{\psi} = \frac{F_{nl}}{F} = 1 / (1 / \cos \beta + 1) = 1 / (1 / 0,5 + 1) = 0,333$$

$$\text{Unda } \eta_{op} = 0,333 + (1 - 0,333) \cdot 1 \cdot 0,7 = 0,8$$

7. x.5 formula yordamida issiqlik uzatish koeffitsientini qiymatini aniqlaymiz.

Bunda  $F_1 / F_2 = 1$

$$K = \frac{1}{1 / (48,73 \cdot 0,8) + 1 / (44,55 \cdot 0,8)} = 18,59 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Issiqlik va massa uzatilishini inobatga oluvchi issiqlik uzatish koeffitsientini aniqlaymiz.

$$K_1 = \frac{1}{c_6 / (c_{nac} \cdot \alpha_1 \cdot \eta_{op1}) + 1 / (\alpha_2 \cdot \eta_{op2})} = 18,59 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$(11.60) \text{ formula yordamida } c_{nac}, (t_{T1} + t_{X1}) / 2 = (20 - 5) / 2 = 7,5^\circ\text{C}$$

$$c_{nac} = 2,084 \text{ kJ} / (\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$$

Unda

$$K = \frac{1}{1 / (2,084 \cdot 48,75 \cdot 0,8) + 1 / (44,55 \cdot 0,8)} = 24,75 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

8. Issiqlik almashgichlar ishlaganida yuzasiga shudring tushadigan ( $F_{o1}$ ,  $W_2$ ) va shudring tushmaydigan ( $F_{o1}$ ,  $W_1$ ) rejimlarini xarakterlovchi o'lchamsiz parametrlarni aniqlaymiz.

$$F'_{o1} = kF / (G \cdot c_g) = 3,6 \cdot 18,59 \cdot 280 \cdot 0,35 / (5000 \cdot 1,012) = 3,7$$

$$W_1 = G_1 \cdot c_g / (G_2 \cdot c_g) = 1$$

$$F'_{o11} = k_1 F / (G_1 \cdot c_g) = 3,6 \cdot 24,75 \cdot 280 \cdot 0,35 / (5000 \cdot 2,084) = 2,39$$

$$W_{11} = G_1 \cdot c_{nac} / (G_2 \cdot c_g) = 5000 \cdot 2,084 / (5000 \cdot 1,012) = 2,06$$

9. TM modelidagi formula asosida issiqlik almashgich "quruq" issiqlik almashgandagi rejimda ishlaganida  $\theta_2$  ning qiymatini  $F_{oi}$  mezonini orqali hisoblaymiz.

$$\theta_2 = F'_{o1} / (1 + F_{oi}) = 3,7 \cdot (1 + 3,7) = 0,79$$

$F'_{o11}$  va  $W_{11}$  ning topilgan qiymatidan foydalanib TMP modelining (104) formulasidan foydalanib issiqlik almashgichning butun yuzasi bo'yicha shudring tushish jarayonida ishlaganda  $\theta_2$  ning qiymatini aniqlaymiz.

$$\theta_{12} = \frac{1 - \exp[-2,39 \cdot (1 - 2,06)]}{1 - 2,06 \cdot \exp[-2,39 \cdot (1 - 2,06)]} = 0,465$$

10. Utilizator "quruq" rejimda ishlaganda undan chiqqan oqimli havoning haroratini aniqlaymiz.

$$t_{x2} = t_{x1} + \theta_2 \cdot (t_{T1} - t_{x1}) = -5 + 0,79 \cdot (20 + 5) = 14,6^\circ C$$

11. Agarda chiqarib yuborilayotgan havoni tarkibiy namligini  $P_t$  nuqtadagi qiymatigacha ko'paytirsak, (2.3-rasm) bunday holda rekuperator butun yuzasi bo'ylab shudring tushish jarayonida ishlaydi.

Quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar uchun:

$$t_{T1} = 20^\circ C, d_{T1} = 12 \text{ g} / \text{kg} ; I_{T1} = 50 \text{ kJ} / \text{kg}$$

Utilizator butun yuzasi bo‘ylab shudring tushish jarayonida ishlaganda, undan chiqayotgan oqimli havoning haroratini aniqlaymiz.

$$t'_{x2} = t_{x1} + [\theta_{I2} \cdot (I_{T1} - I_{x1})G_{e1}/G_{e2}]/c_e = -5 + [0,65 \cdot (50 - 1,26) \cdot 1]/1 = 17,65^{\circ}\text{C}$$

Agarda utilizatorning bir qism yuzasida shudring tushish holati yuz bersa, ( $T_1$  nuqta 2.3-rasm) oqimli havoning oxirgi harorati yuqoridagi ikkita qiymatlar orasida bo‘ladi.

### Nazorat savollar

1. Teploutilizatorlarning qanday turlari mavjud?
2. Teploutilizatorlarni kaerlarda ishtish mumkin?
3. Teploutilizatorning issiqlik xisobi natijasida nimalar aniqlanadi?
4. Teploutilizatorlarda issiqlik tashish sifatida qanday muxit ishlatiladi?
5. Teploutilizatorlar qanday materialdan tayyorlanadi?
6. Teploutilizatorlar havo kanalining qaysi tizimida o‘rnatiladi?

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. V.N. Bogoslovskiy, M.Ya. Poz Teplofizika apparatov utilizatsii tepla sistem otpleniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. “Stroyizdat - 2005”.
2. Ananov V.A., Balueva A.N. i dr “Sistema ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa» Praktika, uchebnoe pasobie, M, Yevroklimat; Izd. Arktika 2005. 416 s.
- 4. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006**
5. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

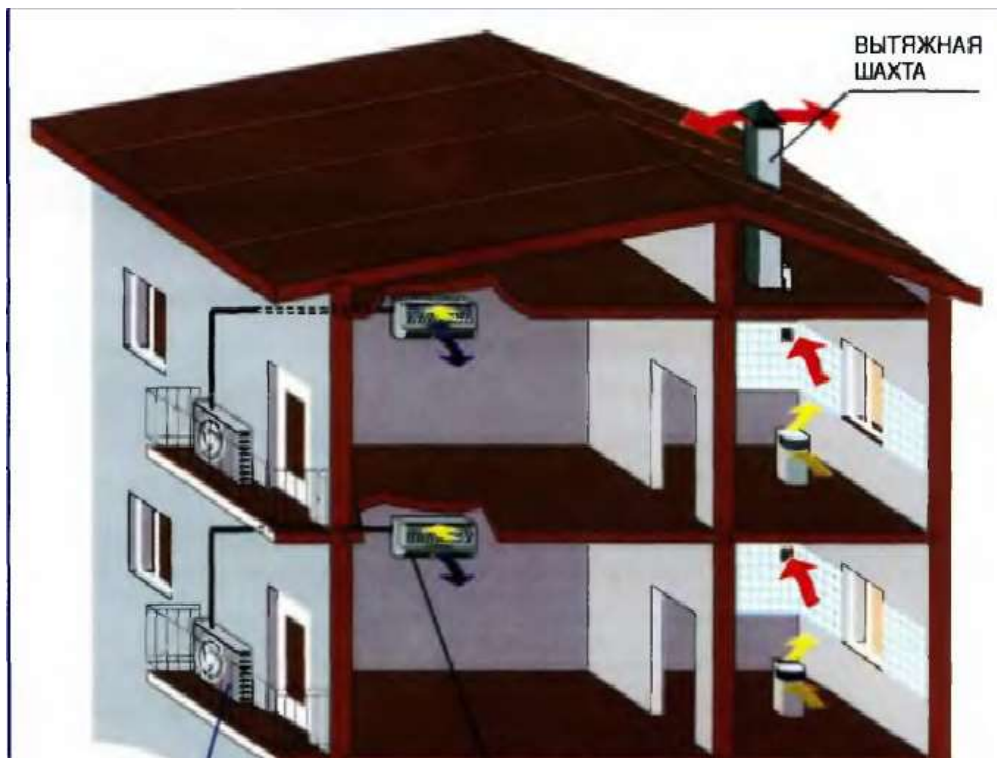
**5-amaliy mashg‘ulot: Turar-joy binolarida split-tizimli konditsionerlar bazasidagi havoni konditsiyalash tizimlari tabiiy so‘rib oluvchi ventilyatsiya tizimlari. Tomda o‘rnatilgan so‘rib oluvchi ventilyatsiya va oqimli qurilma asosidagi texnik ventilyatsiya tizimi.**

Ichki temperaturalar sharoitini avtonom ta‘minlaydigan, turar joy binolari devorlarida urnatiladigan split-tizim konditsionerlari. Kondensat, konditsioner

sovutish rejimi. turar joy binosidagi oqib keluvchi va so‘rib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya tizimi sxemasini tuzish.

“Chiller-fankoyl” bazasidagi bir gurux ofis xonalari uchun havoni konditsiyalash tizimlari. Markaziy konditsioner, chiller-fankoyl bazasidagi ofis binosining havosini konditsiyalash tizimlari. Turar joy binolarining devorlarida o‘rnatiladigan split-tizimli konditsionerning o‘rnatilishi

**(RasmIX.1.)**



Rasm IX.1 da ichki temperaturalar sharoitini avtonom ta‘minlaydigan, turar joy binolari devorlarida urnatiladigan split-tizim koditsionerlari tasvirlangan.

Bunday koditsionerlarning afzaliklari urnatilishi va montaj jarayonining soddaligi

Ichki blok devorda  $h = 2,5$  m balandlikda o‘rnatiladi. Tashqi blok-balkonda.

Kondensat, koditsioner sovutish rejimida ishlaganda dirinaj quvurlari orqali binodan tashqariga chiqariladi.

Turar joy binolarida tabiy ventilyatsiya ishlatiladi. Toza havo oqimi deraza ochish orkali kiradi. Havo xonadan reshotka, sanuzel va oshxonada so‘rib oluvchi

tizim orkali shaxtalardan chiqarib yuboriladi. Oshxona ichidagi xavoni tozalash uchun havo tozalagichdan foydalaniladi. Split-tizimli koditsionerlar bazasidagi XKT uzillari katta qator xolatlarda o'rnatiladi

Aloxida ofis va turar-joy binolarining mikroiklimini taminlash uchun;

Yangi qurilayotgan bino xonalarida optimal issiqlik sharoitlarini bir nechta xonalarda masalan mexmonxonalaridagi katta bo'lmagan lyuks xonalarda;

Yangi qurilayotgan binolarning aloxida xonalaridagi issiqlik rejimi boshqa xonalardan ajralib turadigan, uskunalardan jadal issiqlik ajraladigan server xonalarida, chunki aksariyat bunday koditsionerlar faqat retsirkulyatsion havoda ishlaydi. Zarurat shartlarda xonalarga aloxida oqimli ventilyatsiya va so'rib oluvchi tizimlarni alohida loyixalash tavsiya yetiladi

**Tomda o'rnatiladigan oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya.**

Rasm IX.2 da kottejd turar joy binosidagi oqib keluvchi va so'rib chiqaruvchi mexanik ventilyatsiya tizimi ko'rsatilgan.



### ADABIYOTLAR RO‘YXATI

13. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, “Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods”, Technology, Business Angliya 2012.
14. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
15. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.

16. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
17. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
18. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
19. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
20. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
21. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Sritical History. London: Thames and Hudson
22. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.
23. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdcares in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.
24. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

**6-amaliy mashg‘ulot: Oqimli ventilyatsiya tizimlari bazasidagi split tizimli xavoni konditsiyalash tizimlari. Ma’muriy binodagi tabiiy ventilyatsiya tizimi, isitish tizimi bazasidagi “Chiller-fankoylli” xavoni konditsiyalash tizimlari.**

Oqimli ventilyatsion qurilma yo‘l qo‘yilgan meteorologik sharoitlarni va xonadagi xavoning sanitar meyorlarini qisqa belgilangan meyorlarda ta’minlaydi. Oqimli qurilma quyidagilardan tashkil topgan:

- Xavo qabul qilish panjarasida elektrivodli klapan;
- Xavoni changdan tozalash uchun filtr;



- Elektrli yoki suvli qish mavsumida xavoni isitish uchun kolorifer;
- Ventilyator;
- Avtomatik sozlash va boshqarish punkti;

Yuqorida qayd etilgan barcha elementlar shovqindan ximoya qilingan metal qobig‘ga joylashtirilgan.

Oqimli qurilmaning bunday sodda konstruksiyasini xizmat qiluvchi xonalarning osma shiftlaridagi zonalarda montaj qilish imkonini yaratadi.

Ko‘rsatilgan misolda oqimli qurilmaning jilov berilgan xavo xavo kanallari orqali xizmat qiluvchi zonaga xavo sarfini sozlovchi shiftda o‘rnatiladigan plafonlar orqali xonalarga uzatiladi. So‘rib oluvchi ventilyatsiya tizimi so‘rib oluvchi “Tizimlar” orqali tomda o‘rnatiladigan ventilyatsiya yordamida chiqarib yuboriladi.

Xuddi shunday tizimni ofis xonalardagi osma shiftlar mavjud bo‘lgan xollarda o‘rnatish mumkun.

9.3 rasmda oqimli ventilyatsiya split tizim konditsionerdan foydalanilgan X.K.T ko‘rsatilgan.

Tashqi( kompressor- kondensator) bloki bino tashqarisida , devorda (yoki texnik xonada , agarda tashqi blok markazdan qochma ventilyator bilan jixozlangan bo‘lsa) uning tarkibi quyidagilardan tashkil topgan :

ichki blok : filtr , ventilyator freonli sovutgich , elektron boshqaruv paneli , havo isitgichlar hona ichidagi osma shift tagida montaj qilinadi

olingan tashqi xavo issiqlik qoplamali xavo kanallari orqali aralashtirish kamerasiga uzatiladi va honadagi havo bilan aralashtiriladi. Undan keyin havo aralashmasi filtrlanadi va ichki blokda berilgan rejimga qarab sovutiladi yoki isitiladi. Ishlov berilgan havo xizmat qiluvchi honaga havo kanallarining tizimlari orqali havo tarqatuvchi panjaralar yordamida honalarga uzatiladi. Shuni takidlash lozimki interyer dizayni o‘zgarmaydi chunki barcha uskunalar o‘sma shift tagida joylashgan. Hona interyerida faqatgina havoni uzatish uchun chiroyli dekorativ

panjaralar qoladi. Tashqi va ichki bloklar o'zoro izolatsiyalangan freon mis quvurchalar bilan birlashtiriladi oqimli ventilyatsili split tizimlar elektron boshqaruv tizimi bilan jixozlangan bo'lib yilning xoxlagan mavsumida mikroiklimning zaruriy paramerlarini ta'minlaydi. Yoz mavsumida havo kanallari sovutiladi va honadagi belgilangan xarorat ta'minlanadi. Kuz va qish mavsumlarida kondinsioner issiqlik nasosi rejimiga o'tadi va havo kanallarini kolorifersiz isitadi

Agarda havo xarorati 0 S dan pastga tushsa qo'shimcha kolorifer yoqiladi. Koloriferni elektron boshqaruv moduli tashqi havoning tempraturasiga bog'liq bo'lgan xolda uning quvvatini bir meyorga sozlashi mumkun va elektr energiyasini minemal istemolini ta'minlaydi. Magazin xonalaridagi xavo balansini yaratish uchun so'rib oluvchi ventilyatsiyani qo'llash ko'zda tutigan.

#### **ADABIYOTLAR RO'YXATI**

25. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, "Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods", Technology, Business Angliya 2012.
26. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
27. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.
28. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
29. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
30. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
31. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.

32. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
33. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Sritical History. London: Thames and Hudson
34. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.
35. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdapes in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.
36. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

**7-amaliy mashg‘ulot: “Chiller-fankoyl” bazasidagi bir gurux ofis xonalari uchun havoni konditsiyalash tizimlari. Markaziy konditsioner, chiller-fankoyl bazasidagi ofis binosining havosini konditsiyalash tizimlari.**

Ofislardagi komfort sharoitni yaratish. Chiller sovutish mashinasi o‘rnatish. Issiqlik almashgichlarni xisoblash va uskunalar tanlash. Fankoillarning issiqlik yuklamasini xisoblash. Tizimning gidravlik xisobi. Gidravlik xisobni bajarish. Chillerni issiqlik nasosi bilan ishlatilishi.

**Chiller va fankoillar bazasida gurux ofis xonalarida X.K tizimlarini ishlab chiqish.**

Ofis xonalari ( 7 xona ) umumiy yuzasi 120 m<sup>2</sup> xona balandligi h=3 m. Faqat koridorda osma shift “Armstrong” xonalarni tabiiy ventilyatsiya qilish imkoniyati mavjud.( Deraza va eshiklarni ochish va yopish mumkun.)

Binoning fasadi markaziy ko‘chaga qaragan bo‘lib, xech qanday tashqi bloklarni o‘rnatish mumkun emas.

Ofislardagi komfort sharoitni yaratish uchun eng optimal variantlardan biri “Chiller va fankoilli” X.K tizimlari. Chiller sovutish mashinasi bino tomida o‘rnatiladi. Fankoillar xar bir xonaning shift ostiga o‘rnatiladi.

DELONGHI firmasining fankoillari chiroyli dizayn va eng ilg‘or texnologiyaga javob beruvchi yuqori sifatda yasaladi.

Tizimni issiq suv (45-40 °S) bilan nafaqat yoz mavsumida , yilning o‘tish davrida , xali isitish tizimi ishga tushmagan o‘zimiz chillerni WRAN rusumli CLIVET firmasining chillerini issiqlik nasosi bilan jixozlaymiz.

Bunday ishlash rejimi “ issiq-sovuq” riversiv sovutish konturi (issiqlik nasosi) ishlatilishi xisobiga yuqori energetik samaradorlikka erishish mumkun chillerning tashqi qobig‘i “Peraluman” forishmasidan yasalgan bo‘lib bino tashqarisida o‘rnatilishi mumkun.

WRAN bloki sinash sozlash va bvrcha funksiyalarini optimizatsiya qiladigan boshqaruv tizimli mikroprotessor bilan jixozlangan , mikroprotessorga ulangan. Distansion boshqaruv pulti yordamida barcha sozlash va chillerni masofadan boshqarishni nazorat qilish mumkun.

Ichki bloklar (fankoyillar) va tashqi blok (chiller) o‘zoro suv gaz o‘tqazuvchi po‘lat quvurlar bilan birlashtirilgan bo‘ladi. Yoz mavsuda parametrlari  $t_1=7^{\circ}\text{S}$   $t_2=12^{\circ}\text{S}$  ga teng quvurlarda sovuqlik tashuvchi sirkulatsiya qilganda quvur devorlarida shudring tushishini bartaraf etish maqsadida quvurlarni albatta izolatsiya qilish tavsiya etiladi. Fankoyldan chiqayotgan kondensatni yig‘ish uchun xar bir fankoyil taglik bilan jixozlangan bo‘lib drenaj quvurga ulanadi. Barcha drenaj quvurlar umumiy kollektorga birlashtirilib kanalizatsiya tarmog‘iga ulanadi. Barcha komunikatsiyalar koridor bo‘ylab osma shift zonasida o‘tkaziladi.

Drenaj quvurlarni yotqizish uchun 1m uzunlikdagi quvurga 10mm nishablikni ta‘minlash lozim . Sovuqlik tashuvchini sirkulyatsiyasini ta‘minlash uchun tizimda nasos stansiyasini avtomatik sozlash tizimi va barcha texnologik ulanishlar ko‘zda tutilgan. Elektrik va gidravlik tizimlarga ulangandan so‘ng ular ishlashga tayyor buladi.Xavoni kondensiyalash tizimlaridagi uskunalarni o‘lchamlarini aniqlash uchun o‘ziga xos hisoblash ishlarini bajarish lozim.

### **Issiqlik almashgichlarni xisoblash va uskunalar tanlash**

Fankoillarning issiqlik yuklamasini xisoblash xonadagi odamlar , texnika soni va boshqa issiqlik ajralib chiqadigan uskunalar to‘g‘risida ma‘lumotga ega bo‘lish kerak. Xar bir xona uchun umumiy issiqlik ajralishi aniqlanadi va DEILONGHI firmasining katalogidan , sovuqlik ishlab chiqarish unumdorligi bo‘yicha fankoil modeli aniqlanadi. Xisoblash natijalari va fankoillarni tanlash IX.22 jadvalda ko‘rsatilgan.

Исходные данные				Расчетные данные	
№ пом.	Объем помещ, V, м <sup>3</sup>	Колич. людей в помещ., чел.	Колич. орг-техники, шт.	Общее колич. теплоизб., кВт	Модель выбранного оборудования и его характеристики
1	35	1	1	1,45	FC 20 Холод-1,5 кВт Тепло-1,81 кВт
2	88	3	2	3,53	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
3	88	3	2	3,53	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
4	92	3	2	3,65	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт
5	71	3	2	3,12	FC 50 Холод-3,64 кВт Тепло-4,27 кВт

Barcha fankoyllarning umumiy sovuqlik unumdorligidan (19.6 kvт) kelib chiqib CLIVET firmasining katalogidan chiller tanlanadi-WRAN (sovuqlik-20.6 kvт , issiqlik -23.1 kvт). Chillerni issiqlik nasosi bilan tanlash, havoni konditsiyalash tizimini yilning o'tish davrida , isitish tizimi ishlamaganda , xonalarni isitish imkonini yaratadi.

Umumiy issiqlik ajralishini xisoblash natijasida quyidagilar aniqlanadi: tizimning umumiy issiqlsmk yuklamasi  $Q=19.6$  kvт,

Issiqlik –sovuqlik tashuvchi parametrlari 7-12 °S li suv gaz o'tkazuvchi po'lat o'uvurlar.

Chiller WRAN 91 (sovuqlik unumdorligi) 7-12 °Sli suv –gaz o'tkazuvchi po'lat quvurlar.

### **Tizimning gidravlik xisobi.**

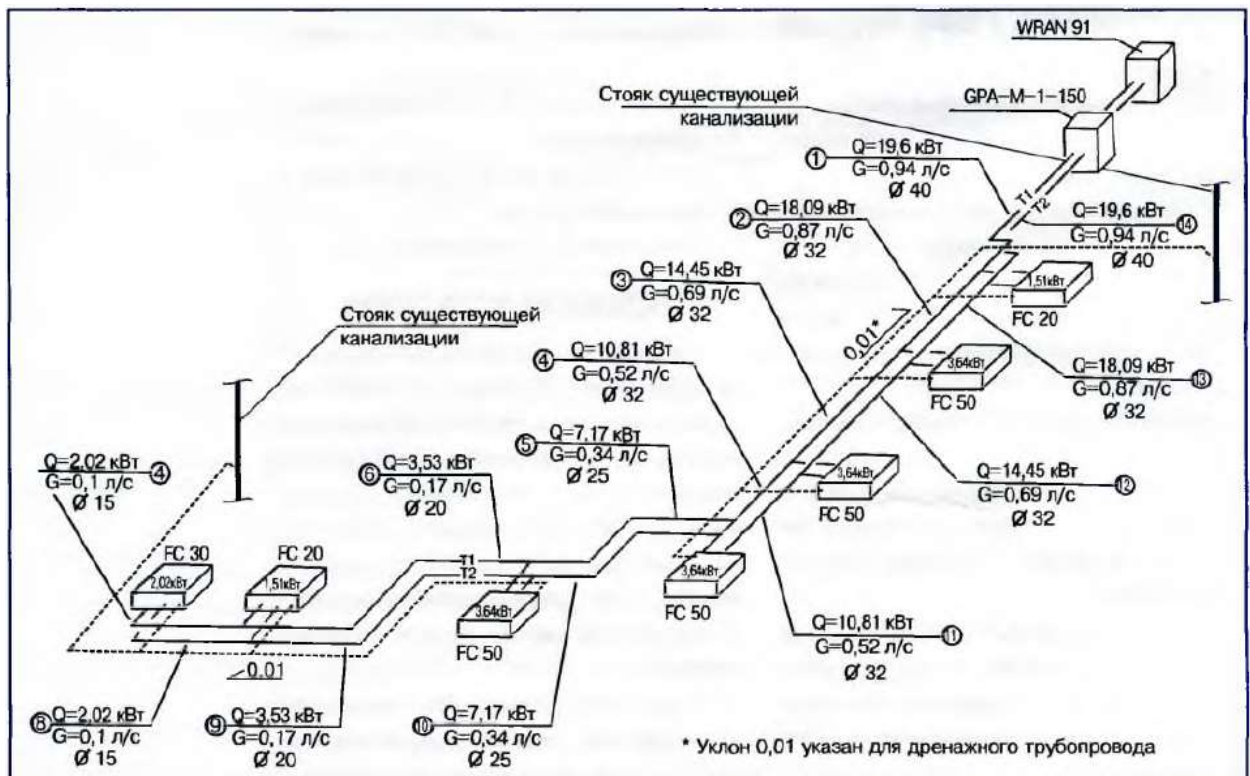
Gidravlik xisobni bajarishdan maqsad tizimning xar bir uchaskasidagi quvurlarning diametri aniqlash , suv tizimini barqaror ishlashini ta'minlash uchun nasos stansiyasini tanlash. Agarda chiller nasos stansiyasi bilan jixozlangan bo'lsa (gidravlik kontur bilan) , tizimni bir meyorda ishlashini ta'minlash uchun bosim yetarli bo'lishini aniqlash lozim. Agarda chiller nasos stansiyasi bilan

jixozlanmagan bo'lsa (gidravlik kontursiz) gidravlik xisoblashning ma'lumotiga asosan nasos stansiyasini tanlash lozim.

Xonalarni rejasiga asosan tizimning aksonometrik sxemasi (chiller-fankoyil) chiziladi, uchaskalar tartib raqami uzunligi aniqlanadi. (Rasm 9.23)

Bosim yoqolishini xisobi eng uzoq joylashgan fankoyil uchun bajariladi. Bizni varyantimizda fankoyil FC-30. Bosim yo'qolishi uzunlik bo'yicha va maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishidan tashkil topadi.

Uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi suv ta'minoti quvurlarini xisoblashdagi jadvallardan foydalaniladi. Maxalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishining 30 % iga teng bo'lishi muimkun. Gidravlik hisobning usulini quyidagi misolda ko'rishimiz mumkun: uchastka1 (IX.23.Rasm).



1-Uchastka-bu chiller va suv yo'nalishi bo'yicha birinchi fankoyil orasidagi masofa. Uning yuklamasi –tizimning umumiy  $Q_1=19.7$  kvт yoki  $Q_2=19.7:1.16 \times 1000=16982$  kkal/s

Fankoyilga kiradigan va undan chiqadigan suvning xaroratlar farqi , katalogdagi ma'lumotlarga asosan  $dt = 5$  °S (katalogdan). Shunday qilib №1 uchaskadagi suvning sarfini aniqlaymiz.

$$G_1=Q_2/cdt,$$

Bu yerda  $Q_2$ -issiqlik yuklama , kkal/s

$S$ -suvning issiqlik sig'imi 1kkal/kg °S

$$G_1=16896/1 \cdot 5=3379 \text{ kg/soat } (0.9391/\text{s})$$



Suv ta'minoti tizimlari jadvali xisobidan (spravochnik proektirovshika) quvur diametrini  $d=32\text{mm}$  , suvning tezligi  $1\text{m/s}$  dan oshmasligini inobatga olgan shart bo'yicha.

Uzunligi bo'yicha solishtirma bosim yo'qolishi  $R=77\text{mm.suv.ust/m}$

A) R va uchastka uzunligini bilib, uchastkaning qarshiligini  $Rl$  aniqlash mumkun.

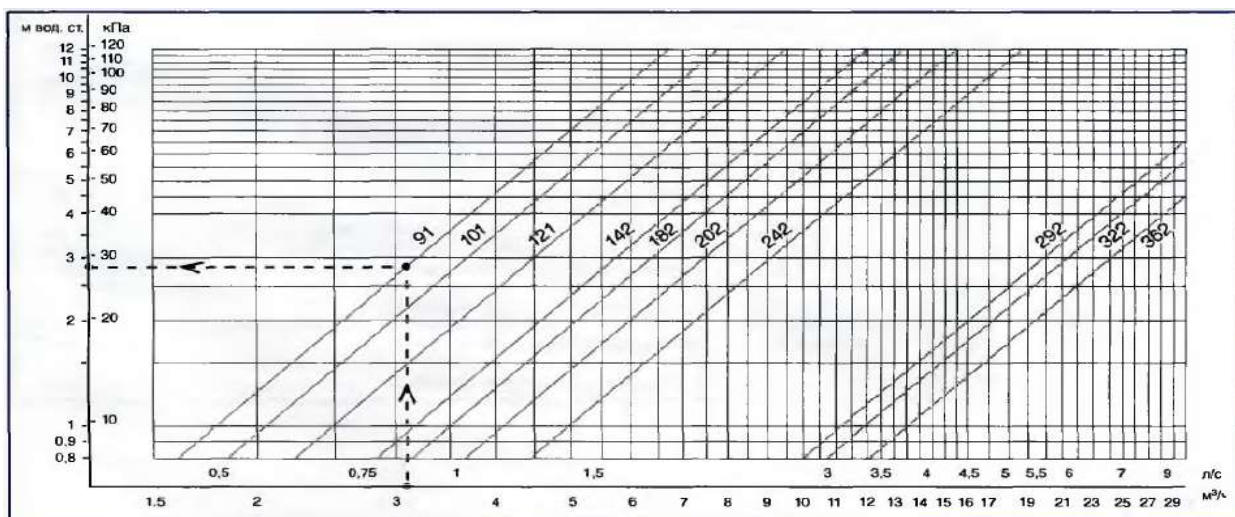
$Rl=385\text{mm.suv.ust}$

B) Undan keyin barcha uchastkalar uchun xisobni bajaramiz. Xisoblash natijalarini IX.24 jadvalga kiritamiz.

№ участка	Q1, кВт	Q2, ккал/ч	G1, кг/ч	G2, л/с	Ø, мм	R, мм в. ст.	l, м	R × l, мм в. ст.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	19,6	16897	3379	0,94	32	77	5	385	
2	18,09	15595	3119	0,87	32	73	3	219	
3	14,45	12457	2491	0,69	32	47,5	6	285	
4	10,81	93119	1864	0,52	32	29	7	203	
5	7,17	6181	1236	0,34	25	56	5	280	
6	3,53	3043	609	0,17	20	65	7	455	
7	2,02	1741	348	0,1	15	100	4	400	
Последний фанкойл								900	
8	2,02	1741	348	0,1	15	100	4	400	
9	3,53	3043	609	0,17	20	65	7	455	
10	7,17	6181	1236	0,34	25	56	5	280	
11	10,81	9319	1864	0,52	32	29	7	203	
12	14,45	12457	2491	0,69	32	47,5	6	285	
13	18,09	15595	3119	0,87	32	73	3	219	
14	19,6	16897	3379	0,94	32	77	5	385	
Чиллер WRAN								2800	
								Σ, мм в. ст.	8154

V) Fankoylning gidravlik qarshiligi  $900\text{mm.suv.ust}$  katalogdagi ma'lumotga asosan.

Suvning sarfini aniqlab va tanlangan chillerning markasiga qarab , chillerdagi issiqlik almashgichning qarshiligini diagramma yordamida topamiz ( IX.25.Rasm)



Ko‘rilgan misolda issiqlik almashgichning qarshiligi 28 kpa yoki 2800mm.suv.ust

G) Barcha uchastkalardagi qarshiliklarni qo‘shib tizimdan yoqolgan umumiy bosimni aniqlaymiz. Yana 30% maxalliy qarshiliklardagi zaxiraga 30% va nasos stansiyasi vujudga keltiradigan zaruriy bosimni topamiz.

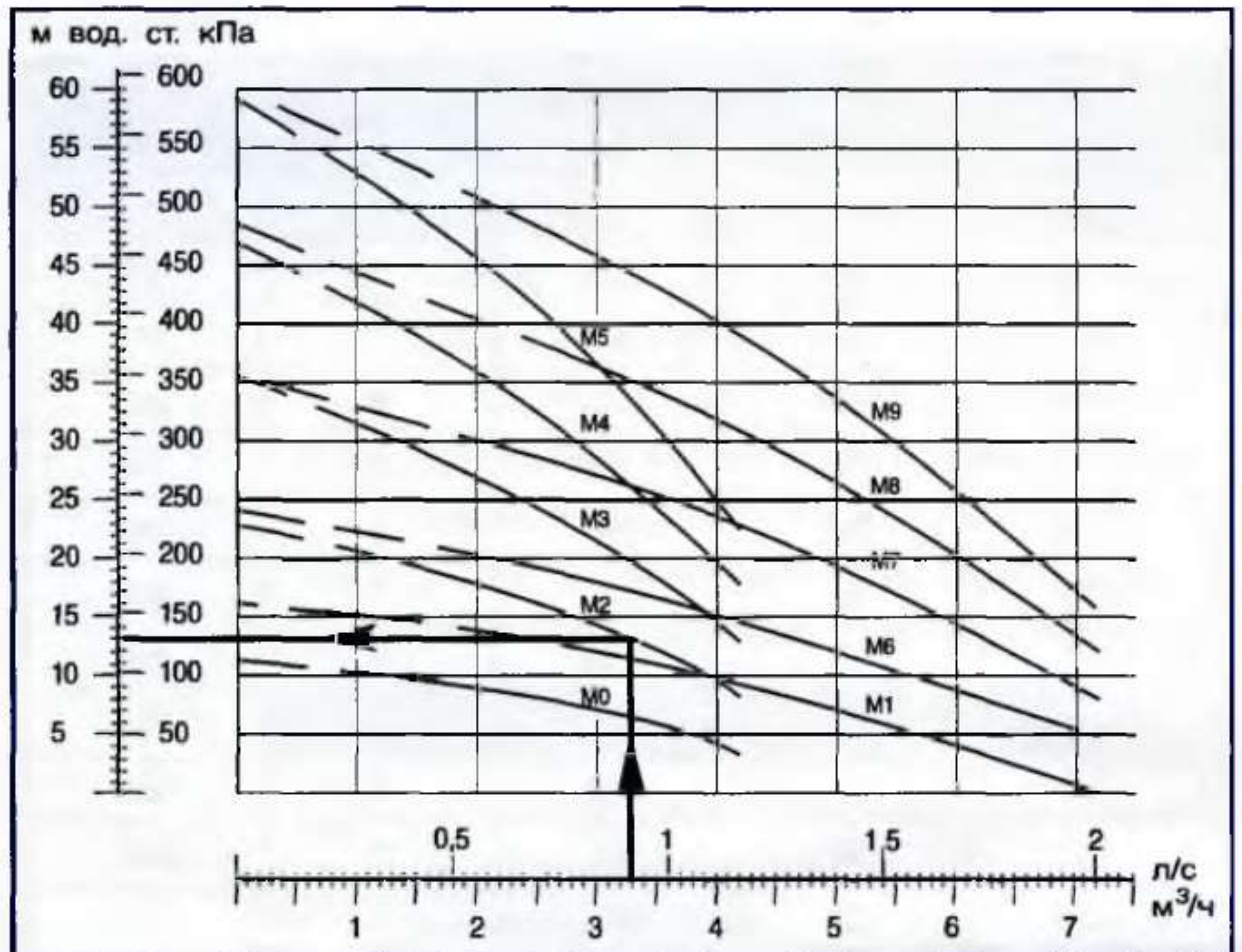
$$dP_n > 106 \text{ kpa}$$

$$dP = R_1 + 30\% (R_1) = 8454 + 0.3 \times 8154 = 10600 \text{ mm.suv.ust} = 106 \text{ kpa}$$

SLIVET firmasining katalogidagi diagrammadan (IX.26.Rasm) nasos stansiyasining markasini №, tarmoqda 135 kpa bosimni ta’minlaydi ya’ni 106 kpa dan katta qo‘rilgan loyixada ishlatilgan uskunalar ro‘yxati IX.27 jadvalda keltirilgan.

IX.26.Rasm





№ пп	Модель	Наименование оборудования	Кол-во
1	WRAN 91	Чиллер    холод — 20,6 кВт тепло — 23,1 кВт	1 шт.
2	GRA-M2-1-150	Насосная станция	1 шт.
3	FC 20	Фанкойл    холод — 1,51 кВт тепло — 1,6 кВт	2 шт.
4	FC 50	Фанкойл    холод — 3,6 кВт тепло — 3,2 кВт	4 шт.
5	FC 30	Фанкойл    холод — 2,02 кВт тепло — 2,0 кВт	1 шт.
6		Трубы стальные водогазопроводные Ø15	8 м
7		Трубы стальные водогазопроводные Ø20	28 м
8		Трубы стальные водогазопроводные Ø25	44 м
9		Трубы стальные водогазопроводные Ø32	28 м
10		Вентиль на ответвлениях Ø20	14 шт.
11		Вентиль Ø32	2 шт.
12	ACF 023	Монтажное устройство	1 шт.
13	AC 09 × 22	Теплоизоляция для труб Armaflex	0,6 м <sup>3</sup>
14	AC 09 × 28	Теплоизоляция для труб Armaflex	2,4 м <sup>3</sup>
15	AC 09 × 35	Теплоизоляция для труб Armaflex	2,6 м <sup>3</sup>
16	AC 09 × 42*	Теплоизоляция для труб Armaflex	3,6 м <sup>3</sup>

Boshlang'ich ma'lumotlar.

2.Tashkent.

Jamoat binosining 3 qavati. (R.IX.28)

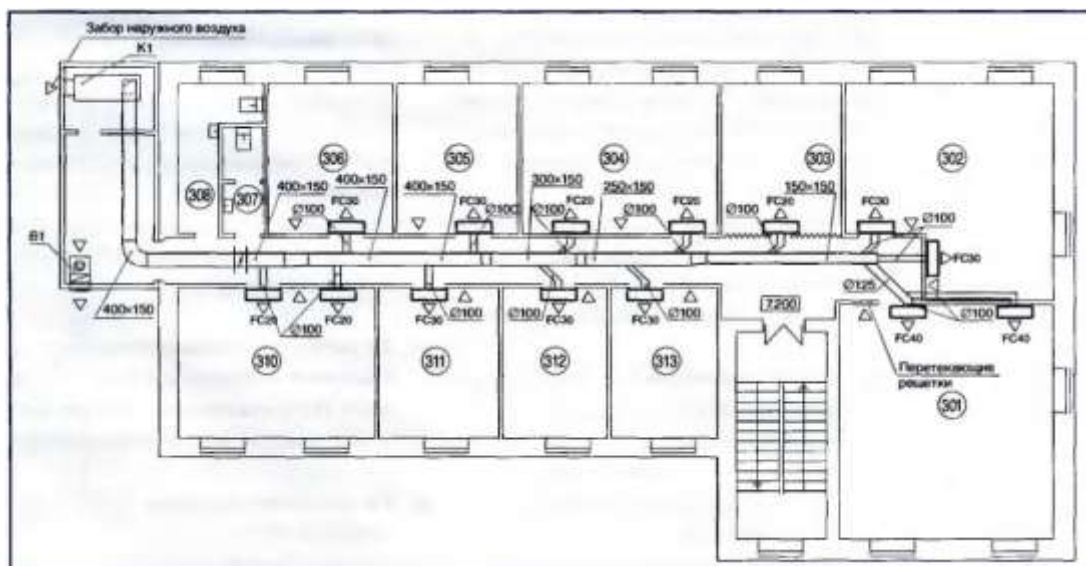
Xonalar soni – 10

Umumiy yuzasi – 203 m<sup>2</sup>

Xonalar balandligi – 3m

Osma shift balandligi-300mm (faqat koridor)

**rasm 9.28**



Xonalarda tabiiy ventilyatsiya tizimi yo‘q. Misolda bino uchun eng optimal fankoyllar bilan jixozlangan tizim. Misolda keltirilgan tizim qator afzalliklarga yega.

1. fankoyllar ishlatilganligi sababli xoxlagan xonalardagi xarorat istemolchining talabiga ko‘ra sozlanadi.

2. Xavo kanallarining minimal ko‘ndalang kesimga ega bo‘lishiga erishiladi , chunki kondensiyalash uchun xonalarga uzatiladigan havo sarfi (sovutish va isitish uchun) sanitariya-me‘yorlaridan kam , havoni markaziy kondensiyalash tizimlarda fankoyllar ishlatilmaganda.

3. Chillerni issiqlik nasosi bilan ishlatilganda yilning o‘tish davrida , isitish tizimi yoqilmaganda honalarni isitish yoki sovutish mumkun. Chillerni nasos stansiyasi bilan tanlash uchun CLIVET firmasining texnik jurnallaridan foydalanamiz.

Havoni kondensiyalash tizimi quyidagicha yechimga ega.

Ventkameraga markaziy konditsioner o‘rnatiladi. Konditsioner bir oqimli tizimda ishlaydi va havo sarfi QMQ 2040597 dagi sanitariya – meyorlariga mos tanlanadi.

Xozirgi zamonda bunday tizimlarni loyixalash kompyuter –dasturlash programmaları asosida bajarilishi , bajarilgan xisoblash ishlarini yuqori darajada aniq va tez bajarish imkonini beradi. Bu misolda markaziy konditsionerni tanlash VISCLIMA firmasining kataloglarida keltirilgan ma’lumotlar asosida bajarilgan.

Issiqlik va sovuqlik manbai sifatida yilning o‘tish va issiq davrlarida WRAN rusumli issiqlik nasosi , kondensatori havo bilan sovitiladigan chiller ishlatilgan.

Tizimdagi suvni sirkulyatsiyasini ta'minlash uchun tizimga nasos stansiyasini o'rnatish tavsiya etiladi.

Chiller va nasos stansiyasi xovlida maxsus fundamentlarda o'rnatiladi . havo-issiqlik balanslari xisobi IX.29 jadvalda keltirilgan.

Markaziy konditsioner bloklarini xisoblash va tanlash quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi:

A) tashqi va ichki havo parametrlarini tanlash.

-xavoni konditsiyalash – 3 toifali

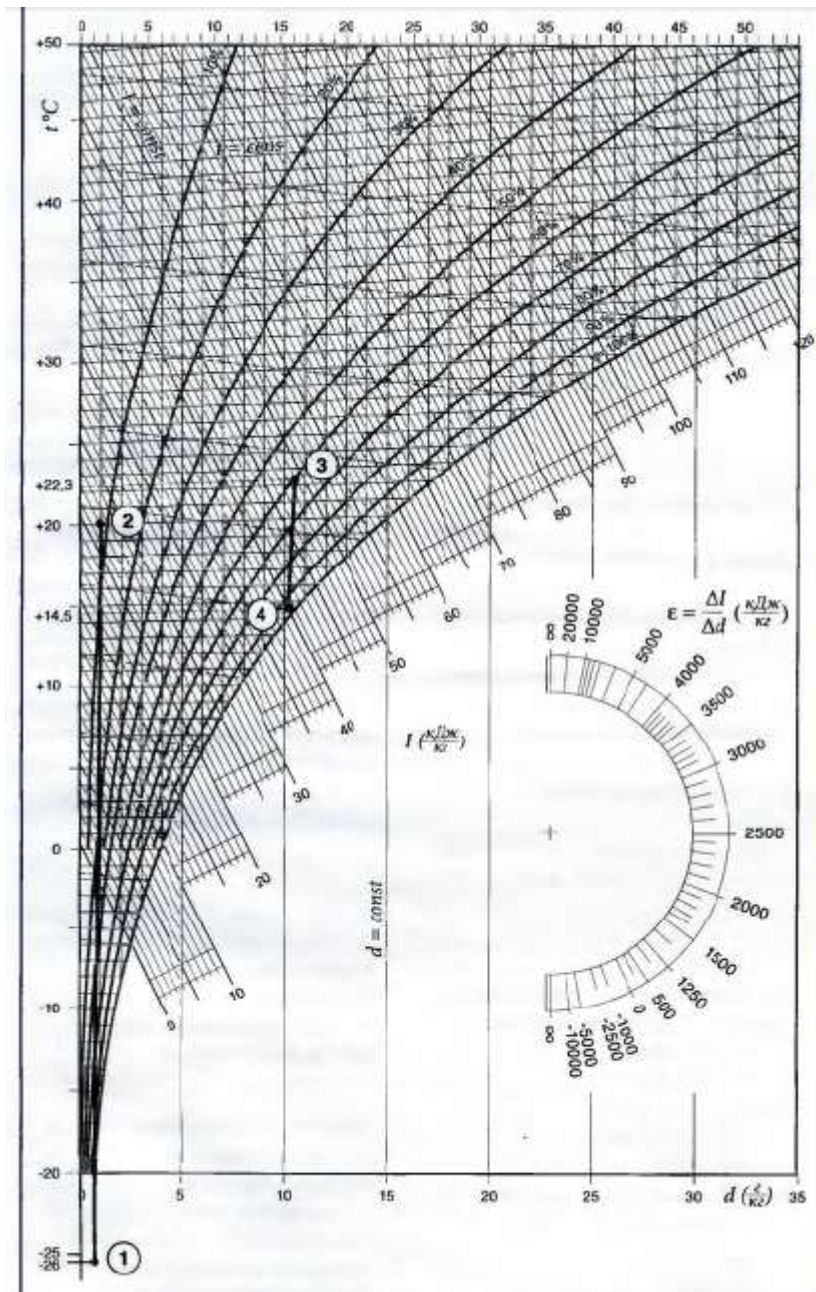
Tashqi havo parametrlari:

$t=37.7^{\circ}\text{S}$        $J=16.0$  kkal/k

ichki havo parametrlari:

$t=22-24^{\circ}\text{S}$        $f = 40-60$  %.

B) J-d diagrammada jarayon tuzish ketma-ketligi ( R.IX.30)



Havoga ishlov berish jarayoni - to'g'ri oqimli bir kanalli tizim.

Qish mavsumi : filtrlash va isitish (1-2 jarayon)

$t_4=14.5^{\circ}\text{S}$  (N.4. J-d diagrammada) fankoilga keladi va xar bir honadagi retsirkulyatsion havo bilan aralashadi. Sovugach , tashqi va retsirkulyatsion havo fankoylga keladi va fankoyilda qo'shimcha sovutiladi so'ng honalarga uzatiladi.



V) Markaziy konditsionerning xisobiy unumdorligi bo'yicha 1320 m<sup>3</sup>/s (jadval IX.29) dan katalogdagi ma'lumotlarga asosan markaziy konditsionerning to'g'ri keladigan modeli tanlanadi.

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

37. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, "Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods", Technology, Business Angliya 2012.
38. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
39. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.
40. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
41. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
42. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
43. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
44. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
45. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Sritical History. London: Thames and Hudson
46. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.
47. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdcapes in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.
48. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

## V. KEYSLAR BANKI

### Keys N°1: Nazariya ta'riflari.

#### **Arxitektura nazariyalarining nazariyalari: Buyuk Britaniya, AQSh, Avstraliya.**

Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarida energiya tejashning havoga ishlov berishda qanday prinsipial sxemalarni qabul qilish mumkin?

1. Xonalarga tushadigan issiqlik oqimlarini kamaytirish usuli bilan.
2. Ventilyatsiya tizimidagi mahalliy va so'rg'ichlar va zontlar orqali chiqarib yuborilayotgan zararli moddalar miqdorini to'g'ri xisoblashdan.
3. Xavoni konditsiyalash tizimlarida retsurkulyatsiyani qo'llash usuli bilan samaradorlikni oshirish va energiyatejamkorlikka erishish mumkin.
4. Derazalardan xar xil shakldagi quyoshdan himoya qiluvchi panjaralar o'rnatish usuli bilan.
5. Sanoat korxonalaridagi bo'limlarda o'rnatiladigan ventilyatorlarlagi g'ildiraklarni aylanishi soni rostlanuvchan turlarini ishlatish bilan.
6. Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarida teplotilizatsiyalarni o'rnatish bilan.
7. Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarini unumdorligini xisoblashda I-d diagrammadagi arayonni taqqoslash asosida tanlash.
8. Xonada ajraladigan issiqlikni bajariladigan ishning kategoriyasiga karab xisoblash.
9. Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarining havo kanallaridagi havo tezligini KMK meyorlaridan oshirmaslik.
10. Tizimdagi bosimga qarab ventilyator agregatini tanlash.

#### **Keys №2: Raqamli arxitektura genezisi - Zaxa Xadid (Iroq - Buyuk Britaniya). Raqamli arxitektura nazariyasi - Patrik Shumaxer (Buyuk Britaniya).**

### Keys №2: Inergiya tejamkor

Vintilyatsiya va x k tizimlariga qo'yiladigan talablarni bajarish uchun qanday ishlarni bajarish kerak? Zararli moddalarning asosiy turlari va ularningo inson organizmiga ta'siri bartaraf etilish uchun qanday masalalar yechilishi kerak?

1. Sanitariya – gigienik talablari bajarilishi.

2. Texnologik talablarni ta'minlanishi sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonni takomillashtirishga, sanoat korxonasini samaradorligini oshirish ga, maxsulot sifatini talab darajasida ishlab chiqarishga

Xizmat qilish xonalaridagi meteorologik mikro iqlim sharoitini belgilaydi.

Mikroiqlim ko'rsatkichlarini tavsiflariga

- Havo tezligi;
- Havo temperaturasi;
- Xonadagi havoning nisbiy namligi;

Meteorologik sharoitlardan tashqari

- Havoning tozaligi (odamlar ishlaydigan zonalarda GOST 12.1.005-88 talabiga mos bo'lishi, mahalliy zararli va noxush havo oqimlari bartaraf yetilishi, ish zonasidagi havo tarkibida zararli moddalar yo'l qo'yilgan chegaradan (PDK) oshib ketmasligibelgilanadi.

3. Inson salomatiligi uchun

Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlaridagi xonaga beriladigan toza havoning miqdorini minimal darajada bo'lishini ta'minlash uchun qanday usul bilan hisoblash kerak va qanday qilib tizimda energiyatejamkorlikka erishish mumkin.

1. Xonada oshkora issiqlik ortiqchiligi bo'yicha hisoblash kerak.
2. Ajralib chiqayotgan zararli moddalarning massasi bo'yicha hisoblash kerak.
3. Namlikni ortiqcha bo'yicha hisoblash kerak.
4. To'liq issiqlikni ortiqchiligi bo'yicha hisoblash kerak.
5. Xonaga berilayotgan havo miqdorini hisobiy usul bilan hisoblashni takomillashtirish kerak.
6. Yoz masumi uchun I-d diagrammada **qurgan** jarayonda oqib keluvchi havo parametrini to'g'ri tanlash.
7. Xonaga beriladigan havo miqdorini meyorlangan usul bilan hisoblashni takomillashtirish.
8. Xonaga beriladigan havo sarfini taqqoslangan varianti bo'yicha belgilash kerak.



**Keys №3: Raqamli arxitektura genezisi - Zaxa Xadid (Iroq - Buyuk Britaniya). Raqamli arxitektura nazariyasi - Patrik Shumaxer (Buyuk Britaniya).**

Qanday qilib markaziy konditsionerlarda energiyatejamkorlikka erishish va unumdorlikni kamaytiri yuqori samaradorlikka erishish mumkin.

1. Havoning issiqlik namlik balansi asosidagi I-d diagrammaning burchak masshtabida xonadan jarayon yo‘nalishini to‘g‘ri tanlash asosida.
2. Yoz mavsumi uchun I-d diagrammada kurilgan jarayonda xonaga berilayotgan va xonadagi temperaturalar farqi to‘g‘ri tanlash.
3. Xona ichidagi temperaturasini taqqoslash asosida qabul qilish.
4. Markaziy konditsionerlarning baza sxemasini to‘g‘ri tanlash.
5. Markaziy konditsioner b‘limlarini hisoblashda noaniqlikka yo‘l quymaslik.
6. Markaziy konditsioner bo‘limlarini hisoblashda issiqlik almashgichlarda issiqlik va sovuqlik tashuvchilarning tezliklarini chegaraviy qiymatlarda qabul qilish.
7. Markaziy konditsioner bo‘limlarini hisoblashda issiqlik almashgichlarda issiqlik va sovuqlik tashuvchilarning haroratlar farqini to‘g‘ritanlash.
8. Markaziy konditsioner bo‘limlarini hisoblashda issiqlik uzatish koeffitsientining qiymati xisobini to‘g‘ri tanlash.
9. Issiqlik va sovuqlik tashuvchi issiqlik almashgich quvurlarning ko‘ndalang kesimini to‘g‘ri qabul qilish.
10. Havoni konditsiyalash tizimini montaj qilish jarayonida markaziy konditsioner bo‘limlarini birlashtirilishida flanetslar orasida qistirmalarni mavjudligi va umumiy tizimni issiqlik izolyatsiyasini ta‘minlash lozim.

**11.Keys №4: Raqamli arxitektura genezisi - Zaxa Xadid (Iroq - Buyuk Britaniya). Raqamli arxitektura nazariyasi - Patrik Shumaxer (Buyuk Britaniya).**

Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlaridagi energiyatejamkorlikni oshirish uchun “Chiller”ni qanday tanlash kerak.

1. O‘rnatilish joyiga qarab havo bilan suv bilan yoki tashqarida o‘rnatiladigan kondensatorlarni tanlash mumkin.
2. Zamonaviy “Chiller”lar vintli kopressorli boshqaruv tizimli bo‘lib montani “Chiller”ni ishga tushirishni osonlashtirish.

3. Havo bilan sovutuvchi “Chillerlar” monablokli bo‘lib yoki kondensatori tashqarida o‘rnatiladi.
4. Chillerlarda ventilyatorlar o‘rnatish mumkin.
5. Chillerni bosimini ko‘tarish uchun markazdan qochma ventilyatorni o‘rnatishi tavsiya etiladi.
6. Energiyatejamkorlikni ta‘minlash uchun “Chiller”da o‘qli ventilyatorni o‘rnatilishi tavsiya etiladi.
7. Kondensatori tashqarida o‘rnatiladigan “Chillerlar” sekin aylanuvchi shovqinsiz aylanishi tezligi sozlanuvchi ventilyatorlar bilan jixozlash
8. Kondensatori suv bilan sovutiladigan “Chiller”larning konstruksiyasi oddiy lekin energiya-tejamkorlik nuqtai nazardan qimmat chunki “Chiller”ga sovuq suvni gradirnya orqali uzatiladi.
9. WHR turidagi “Chiller”lar issiqlik nasosi vazifasini bajarish mumkin lekin tizimda uch yoqlamamli jo‘mraklarni o‘rnatish ko‘zda tutilishi lozim.

## VI. GLOSSARIY

<b>Termin</b>	<b>O‘zbek tilidagi sharhi</b>	<b>Ingliz tilidagi sharhi</b>
<i>Funksionalistik shaharsozlik</i>	Funksionalizm uchun shahar - bu joylashtiriladigan qulayliklar: turar va ish joylari, dam olish, ularga hizmat qiluvchi yo‘llar. Xammasi aralashmasligi lozimi; demak, funksionalistik shahar - zonalashtirishdir.	Functionalism envisions the city as a collection of uses to be accommodated: residence, work, leisure, and the traffic systems that serve them. Activities should not mix; hence zoning is a key element of the functionalist city
<i>Insonparvarlik shaharsozligi</i>	Insonparvarlik shaharsozligi tarixiy va bugungi ijtimoiy tizimlarni tushunishga va barpo etishga intiladi. Uning insonparvarcha loyixalashi foydalanuvchilarning qarashlaridan kelib chiqib, ularning yurish-turishiga mos kelgan rang-baran atrof mo‘hitni yaratadi.	Humanist planning seeks to realize and enhance preexisting and underlying social structures. A humanist design is more likely to be described with a set of sequential drawings depicting a user's perception of the place and conveying a variegated visual character or with a diagram of behavioral patterns.
<i>Sistematik shaharsozlik</i>	Sistematik yondashish shaharsozlikning katta ko‘lamli qismlariga tayanadi va shahar uchun yirik tartib yaratadi. Sistematik nazariya urbanizatsiyani va ijtimoiy murakkabliklarni muqarrar deb qabul qiladi. Murakkablashayotgan olamda shaharsozlikning eng muhim maqsadi - shahsiy imoratlardan ko‘ra asosiy tizimlarni ta’minlab berish.	The systemic approach emphasizes large-scale elements of urban design and seeks an overall order for the urban place. Systemic theory accepts urbanization and increasing societal complexity as inevitable. The key to successful urban design in a complex world is organizing the underlying systems, not individual buildings.
<i>Formalistik shaharsozlik</i>	Formalistik shaharsozlik o‘tmishga boqadigan hayolparastlikka o‘hshasa xam, u, butunlay tarixga berilib ketmasdan, o‘tmishdagi bugun uchun foydali bo‘lgan an’anaviy yechimlarni, va ular bilan birga halk hotirasini ham zamonaviy arxitektura va shaharsozlikka kiritib bormoqda.	Although it would be easy to characterize the formalist stance as backward-looking idealism, most formalist discourse does not in fact characterize the past as a better time to which we should return but maintains only that traditional solutions contain ideas that work and that these ideas carry with them the ingredient of memory that new

		architectural forms and new urban spaces inevitably lack.
<i>Yevropacha va Amerikacha shaharsozlik</i>	Evropa nazariyasi ko'pincha ijtimoiy maqsadlardan kelib chiqadi, Amerikaning amaliyoti esa odatdagicha iqtisodiy imkoniyatlar va talablarni muhim ko'radi. Shaxarlarimiz foydasiga ishlamoqchi bo'lsak - Amerikaning shaharsozlik nazariyasiga yaqinroq bo'lganimiz afzal.	European theory seems often to derive from social objectives, whereas American practice often grows from assumed economic opportunities or imperatives. An American approach to urban design theory is needed if we are to do good things in American cities.
<i>Energiyatejamkor ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlari</i>	Arxitektura nazariyasi - bu shunday vosita-ki, u bilan arxitektorlar arxitektura maqsadlarini hozirgi arxitektura ahvoli bilan taqqoslashadi. Nazariya vazifasi muhim, chunki u arxitektura amaliyotini nazorat qiladi va uni jamiyat tajribasidan uzoqlashtirmaydi.	Theory of architecture is the tool by which architects check or compare the goals of architecture with its actual achievements. It is the critical function which regulates the practice of architecture and attempts to bring it back into line with its function of accurately representing social experience.

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, "Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods", Technology, Business Angliya 2012.
2. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
3. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.
4. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
5. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
6. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
7. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
8. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
9. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Sritical History. London: Thames and Hudson
10. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.
11. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdcapes in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.
12. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

### Internet resurslari:

Internetdagi Zaxa Xadidni quyidagi intervyularidan foydalanilgan: Naomi Kempbellga 19 oktabr 2012 yil; Londonning Serpentayn Sakler Gallerisida 18 dekabr 2014 yil; Londondagi Qirol san'atlar akademiyasida 3 sentabr 2015 yil. Internetdagi maqolalardan ham foydalanilgan: Djonatan Glensining 27 sentabr 2013 yil, va Jin Jangning «Saut Chayna Morning Post»da 29 aprel 2014 yil.

1. [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
2. [www.stroy.press.ru](http://www.stroy.press.ru).

3. [www.line-red.spb.ru](http://www.line-red.spb.ru).
4. [www.bizbook.ru/detail.html](http://www.bizbook.ru/detail.html).
5. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)