

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY  
TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**



**OLIIY TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR  
KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA  
ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI  
TASHKIL ETISH BOSH ILMIY-METODIK  
MARKAZI**

Toshkent arxitektura-qurilish  
universiteti huzuridagi tarmoq  
markazi

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

**MODULI BO'YICHA  
O'QUV-U SLUBIY MAJMU'A**

**TOSHKENT-2024**

**Mazkur o‘quv-uslubiy majmua o‘zbekiston respublikasi oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024 yil \_\_\_\_\_-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv reja va dastur asosida tayyorlandi.**

**Tuzuvchi:** TAQI, t.f.d., professor, Rashidov Yu.K.

**Taqrizchi:** Bo Yang, Ph.D., Professor of Civil Engineering, Director of international Exchange Office, Deputy Director of Structural Engineering Research Institute, Chongqing University, China.

*O‘quv -uslubiy majmua Toshkent arxitektura qurilish universiteti Kengashining 2024 yil \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.*

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR.....</b>	<b>3</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....</b>	<b>15</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>	<b>23</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>V. KEYSLAR BANKI.....</b>	<b>106</b>
<b>VI. MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI.....</b>	<b>109</b>
<b>GLOSARRY.....</b>	<b>108</b>
<b>VIII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....</b>	<b>114</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 dasturda issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlarida energiyani tejash va atrof muxitni himoyalashda zamonaviy texnologiyalardan unumli foydalanish. Zamonaviy issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlari.

Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarini ochiq tizimdan yopiq tizimga o'tkazishning dunyo tajribasi, afzalliklari va shu yo'l bilan bartaraf etiladigan muammolar va erishiladigan zamonaviy sharoitdagi yutuqlar. Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarining tarmoqlarini korroziya va issiqlikni tarmoqlarda bexuda yo'qolishlarini oldini olishning zamonaviy usullari. Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarining issiqlik ishlab chiqarish uskunularini samaradorligini oshirish va atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishning zamonaviy usullari.

Mahalliy issiqlik ta'minoti tizimlarini ko'p qavatli osmon o'par binolarda foydalanishning o'ziga xosliklari, dunyo tajribasi, afzalliklari va shu yo'l bilan bartaraf etiladigan muammolar va erishiladigan zamonaviy sharoitdagi yutuqlar. Ko'p qavatli turar joy binolarda xonadonlarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan mahalliy tizimlarni tuzilishi va ishlashining o'ziga xosliklari. Ikki konturli gaz qozonlaridan ko'p qavatli turar joy binolarda xonadonlarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash uchun foydalanish.

An'anaviy, pasm uglerodli va muqobil energiya manbalaridan foidalanishning zamonaviy holati va kelajagi. Energiya manbalarining turlari. Energiya resurslar zahiralari va ularni iste'mol qilish dinamikasi, muammolari va zamonaviy yutuqlar.

Zamonaviy ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar. Ko'p qavatli binolarning ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashning o'ziga xosliklari. Zamonaviy binolarda mahalliy-markaziy tizimlarini energiya tejankor tizimlarni loyihalash. Binoni ventilyatsiyasi. Ventilyatsiya tizimining sanitariya-gigienik va texnologik asoslari. Ventilyatsiya Markaziy konditsionerlar ularining asosiy ishchi bloklari ishlash rejimi texnik tavsiflari. Mahalliy zamonaviy maxalliy- «Split tizim»li konditsionerlar. Prinsipial sxemalari, asosiy konstruktiv elementlari, tasnifi va ishlash rejimlari.

Shahar issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlarining sxemasi. Gaz quvurlarining sinflarga bo'linishi. Halqasimon va tarmoqlangan gaz tizimlari

sxemalari. Gaz iste'molining me'yorlari. Gazning yillik iste'molining hisobi. Iste'mol rejimi. Iste'molning yillik va sutkalik grafiklari. Gaz iste'molining notekisligi. Gazning hisobiy sarflarini aniqlash. Xorijiy texnika va texnologiyalar. Ularning afzallik va kamchiliklarini taxlil qilish nazarda tutilgan.

Ishchi dasturning mazmuni tinglovchilarni **Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji innovatsiyalar** 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**

**Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji innovatsiyalar** modulining maqsad va vazifalari:

- issiqlik va gaz bilan ta'minlash, havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining asosiy konstruktiv yechimlari, uskuna va jixozlari, texnologik jarayonlari, issiqlik va gaz ta'minotida hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiyada yangi texnologiyalar va innovatsiyalar to'g'risida bilimlarni kengaytirish;

- issiqlik va gaz bilan ta'minlash, havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining asosiy konstruktiv yechimlari, tizimlardagi uskuna va jixozlarni, issiqlik va gaz ta'minotida hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiyada yangi texnologiyalar va innovatsiyalarini samaradorligini baholash bo'yicha bilim va ko'nikmalarni shakllantirish;

- issiqlik va gaz ta'minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarini qurish, montaj qilish va ulardan foydalanish usullarini amaliyotda tatbiq etish, ularda yangi texnologiyalar va innovatsiyalardan foydalanish, yangi texnologiyalar va innovatsiyalarini qo'llanilishi bo'yicha tavsiyalar berish.

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

**Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji ventilyatsiya** kursini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- Issiqlik va gaz ta'minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarida, yangi texnologiyalar va innovatsiyalarni;

- energiya tejamkor gaz ta'minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlardagi oqib o'tadigan jarayonlarining nazorati va boshqaruvini;

- energiya tejamkor issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlarining asosiy sxemalarini va ulardan foydalanishning zamonaviy usullarini **bilishi** kerak.

**Tinglovchi:**

- Issiqlik va gaz ta'minotida hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarida yangi texnologiyalar va innovatsiyalarini samaradorligini baholash;

- energiya tejamkor issiqlik va gaz ta'minoti tizimlardagi hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarida oqib o'tadigan jarayonlarini to'g'ri hisoblash ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim.

**Tinglovchi:**

- Issiqlik va gaz ta'minotida hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarida yangi texnologiyalar va innovatsiyalardan foydalanish;

- energiya tejamkor issiqlik va gaz ta'minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlardagi oqib o'tadigan jarayonlarining nazorati va boshqaruvi;

- issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlarini zamonaviy usullarda loyihalash bo'yicha malakalariga ega bo'lishi zarur.

**Tinglovchi:**

- Issiqlik va gaz ta'minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarida yangi texnologiyalar va innovatsiyalarini qo'llanilishi bo'yicha tavsiyalar berish;

- energiya tejamkor issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlardagi oqib o'tadigan jarayonlarini baholash bo'yicha;

- issiqlik-gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlari bo'yicha tavsiyalar berish **kompetensiyalariga ega bo'lishi lozim.**

**Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

**“Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montajida innovatsiyalar”** 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**

**Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji (Issiqlik, gaz ta'minoti va ventilyatsiya) innovatsiyalar”** moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv

rejasidagi “Issiqlik ta’minoti va issiqlik jarayonlarida yangi texnologiyalar”, “Energiya tejamkor ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari”, “Qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanish” va boshqa blok fanlari bilan uzviy bog‘langan holda ularning ilmiy-nazariy, amaliy asoslarini ochib berishga xizmat qiladi.

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

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar arxitektura va qurilish sohasidagi innovatsiyalarni o‘zlashtirish, joriy etish va amaliyotda qo‘llashga doir projektiv, kreativ va texnologik kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

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

<b>№</b>	<b>Modul mavzulari</b>	<b>Tinglovchining ukuv yuklamasi, soat</b>				
		<b>Hammasi</b>	<b>Auditoriya ukuv yuklamasi</b>			<b>Kuchma mashg‘ ulot</b>
			<b>Jami</b>	<b>Jumladan</b>		
				<b>Nazariy</b>	<b>Amaliy</b>	
<b>1</b>	Markazlashgan issiqlik ta’minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari.	2	2	2		
<b>2</b>	Maxalliy issiqlik ta’minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari.	2	2	2		
<b>3</b>	Muqobil energiya manbalaridan foydalanadigan issiqlik ta’minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlar.	2	2	2		
<b>4</b>	Navoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari.	2	2	2		

<b>5</b>	Markaziy konditsionerlar. Chiller – fankoylli zamonaviy havoni konditsiyalash tizimlarining prinsipial sxemalari havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari.	2		2		
<b>6</b>	Gaz ta`minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari.	2		2		
<b>7</b>	Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar echish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.	2			2	
<b>8</b>	Yassi quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.	2			2	
<b>9</b>	Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iqlimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.	2			2	
<b>10</b>	Vakuimli quyosh kollektorli issiq suv ta'minoti qurilmalarini hisoblash.	2			2	
<b>11</b>	Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.	2			2	
<b>12</b>	Vakuimli quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.	2			2	
<b>13</b>	Ventilyatsiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash.	2			2	
<b>14</b>	Xonalarga kirayotgan va xonadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.	2			2	
<b>15</b>	Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.(davomi)	2			2	
<b>16</b>	I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.	2			2	



17	Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonalarini uchun gazning yillik sarfini hisoblash.	2			2	
18	Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar yechish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.	2				2
19	Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iqlimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.	2				2
20	Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.	2				2
21	Ventilyasiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash. Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.	2				2
22	I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.	2				2
23	Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonalarini uchun gazning yillik sarfini hisoblash.	2				2
<b>Jami</b>		<b>46</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>12</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### **1-mavzu: Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarini ochiq tizimdan yopiq tizimga o'tkazishning dunyo tajribasi, afzalliklari va shu yo'l bilan bartaraf etiladigan muammolar va erishiladigan zamonaviy sharoitdagi yutuqlar. Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarining tarmoqlarini korroziya va issiqlikni tarmoqlarda bexuda yo'qolishlarini oldini olishning zamonaviy usullari. Markazlashgan issiqlik

ta'minoti tizimlarining issiqlik ishlab chiqarish uskunularini samaradorligini oshirish va atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishning zamonaviy usullari. Faqat tabiiy gazda ishlaydigan issiqlik ishlab chiqarish qozonxonalardan ko'p yoqilg'ili qozonxonalarga o'tishning dunyo tajribasi, afzalliklari va aholini issiqlik bilan uziksiz ta'minlashdagi roli. Axlat va chiqindilarni yoqish qozonxonalari. Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlariga ulanadigan past haroratli isitish tizimlarining turlari va ularning afzalliklari. Pol, devor va ship orqali isitish tizimlar. Zamonaviy isitish asboblardan foydalanishning o'ziga hosliklari. Issiqlikni rostlash jihozlari.

## **2-mavzu: Mahalliy issiqlik ta'minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

Mahalliy issiqlik ta'minoti tizimlarini ko'p qavatli osmon o'par binolarda foydalanishning o'ziga xosliklari, dunyo tajribasi, afzalliklari va shu yo'l bilan bartaraf etiladigan muammolar va erishiladigan zamonaviy sharoitdagi yutuqlar. Ko'p qavatli turar joy binolarda xonadonlarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan mahalliy tizimlarni tuzilishi va ishlashining o'ziga xosliklari. Ikki konturli gaz qozonlaridan ko'p qavatli turar joy binolarda xonadonlarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash uchun foydalanish. Ko'p qavatli turar joy binolarda ikki konturli gaz qozonlaridan mahalliy issiqlik ta'minoti tizimlarida foydalanilganda xavfsizlik masalari va qoidalari.

## **3-mavzu: Muqobil energiya manbalaridan foydalanadigan issiqlik ta'minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlar**

An'anaviy, pasm uglerodli va muqobil energiya manbalaridan foydalanishning zamonaviy holati va kelajagi. Energiya manbalarining turlari. Energiya resurslar zahiralari va ularni iste'mol qilish dinamikasi, muammolari va zamonaviy yutuqlar. Quyosh energetikasidan foydalanishning zamonaviy holati va kelajagi. Energetika va ekologiyaning o'zaro ta'sir muammolari. Quyosh energiyasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar. O'zbekiston va xorijiy davlatlarida quyoshli issiqlik ta'minoti bo'yicha ortirilgan tajriba. Quyoshli isitish va issiq suv ta'minoti tizimlari, jixozlari, zamonaviy loyihalash usullari.

## **4-mavzu: Havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

Zamonaviy ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari haqida umumiy ma'lumotlar. Ko'p qavatli binolarning ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashning o'ziga xosliklari. Zamonaviy binolarda mahalliy-markaziy tizimlarini energiya tejankor tizimlarni loyihalash. Binoni ventilyatsiyasi. Ventilyatsiya tizimining sanitariya-gigienik va texnologik asoslari. Ventilyatsiya tizimlariga qo'yiladigan talablar. Ventilyatsiya tizimining tasnifi. Nam havoni

xususiyatlari. I-d diagrammada havoninig issiqlik va massa almashinuv jarayonlarini tasvirlash.

### **5-mavzu: Markaziy konditsionerlar. Chiller – fankoylli zamonaviy havoni konditsiyalash tizimlarining prinsipial sxemalariy havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

Markaziy konditsionerlar ularining asosiy ishchi bloklari ishlash rejimi texnik tavsiflari. Mahalliy zamonaviy maxalliy- «Split tizim»li konditsionerlar. Prinsipial sxemalari, asosiy konstruktiv elementlari, tasnifi va ishlash rejimlari. Fankoyllar, tipologiyasi, prinsipial sxemalari, asosiy konstruktiv elementlari, tasnifi va ishlash rejimlari. Chillerlar, tipologiyasi, prinsipial sxemalari, asosiy konstruktiv elementlari, tasnifi va ishlash rejimlari.

### **6-mavzu: Gaz ta`minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

O‘zbekiston Respublikasida gaz ta'minoti tizimlarining rivojlanishi. Zamonaviy Shahar gaz ta'minoti tizimlarini loyihalash, qurish va ulardan foydalanish. Zamonaviy gaz ta'minoti tizimlarida gaz iste'molining me'yorlari. Gazning yillik sarfini hisoblash. Gazning soatlik sarflarini aniqlash. Gazning hisobiy sarfini aniqlash. Gaz tarmoqlarini polietilen quvurlardan loyihalashning o‘ziga xosliklari. Gaz tarmoqlarini polietilen quvurlardan qurish ishlarining o‘ziga xosliklari. Xorijiy texnika va texnologiyalardan foydalanib ko‘p qavatli turar-joy binolarda xonadonlarni mahalliy gaz qozonlari yordamida isitish. Zamonaviy gaz suv isitgichlarining turlari. Gaz suv isitgichlarining binoda o‘rnatilish talablari.

Gaz suv isitgichlarini tutun mo‘rilariga ulash. Yerosti GRPlarning tuzilishi.

## **AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

**1-amaliy mashg‘ulot: Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar echish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.**

Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar echish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.

**2-amaliy mashg‘ulot: Yassi quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.**

Yassi quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.

**3-amaliy mashg'ulot: Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iklimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.**

Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iklimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.

**4-amaliy mashg'ulot: Vakuumli quyosh kollektorli issiq suv ta'minoti qurilmalarini hisoblash.**

Vakuumli quyosh kollektorli issiq suv ta'minoti qurilmalarini hisoblash.

**5-amaliy mashg'ulot: Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.**

Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.

**6-amaliy mashg'ulot: Vakuumli quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.**

Vakuumli quyosh kollektorli isitish tizimlarini hisoblash.

**7-amaliy mashg'ulot: Ventilyasiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash. Xonalarga kirayotgan va xonadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.**

Ventilyasiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash. Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.

**8-amaliy mashg'ulot: Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.**

Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.

**9-amaliy mashg'ulot: Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash. (davomi)**

Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash. (davomi)

**10-amaliy mashg'ulot: I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.**

I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.

**11-amaliy mashg'ulot: Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonalarini uchun gazning yillik sarfini hisoblash.**

Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonolari uchun gazning yillik sarfini hisoblash.

## **KO'CHMA MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

**1-ko'chma mashg'ulot: Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar echish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.**

Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarida oqib o'tadigan issiqlik almashinuv jarayonlari bo'yicha amaliy masalalar echish: konvektsiya orqali issiqlik uzatilishini hisoblash.

**2- ko'chma mashg'ulot: Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iklimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.**

Zamonaviy baland binolarning muhandislik jihozlarini hisoblashda tashqi iklimning ko'rsatkichlarini aniqlash masalalari.

**3- ko'chma mashg'ulot: Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.**

Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarining hisoblash.

**4- ko'chma mashg'ulot: Ventilyasiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash. Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.**

Ventilyasiya tizimlarini loyihalashda havoni hisobiy parametrlarini tanlash. Xonalarga kirayotgan va honadan yo'qalayotgan issiqlikni hisoblash.

**5- ko'chma mashg'ulot: I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.**

I-d-diagrammasida havoga ishlov berish jarayonlarini qurish. Jihozlarni hisoblash va tanlash.

**6- ko'chma mashg'ulot: Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonolari uchun gazning yillik sarfini hisoblash.**

Berilgan mavzening turar joy binolari, maishiy xizmat kursatish korxonolari uchun gazning yillik sarfini hisoblash.

## **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).

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

### I. Maxsus adabiyotlar.

1. M.R. Ismanxodjaeva “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan darslik. 2022 yil.

2. M.R. Ismanxodjaeva “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan o‘quv qo‘llanma. 2022 yil.

3. W.Weiss, Spörk – M. Dür “Solar Heat Worldwide. Global Market Development and Trends in 2021. Detailed Market Figures 2020. 2022 edition”. Available: <https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2022.pdf>.

4. Yu.K. Rashidov Binolarning energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari. Oliy o‘quv yurtlarining qurilish mutaxassisliklari uchun o‘quv qo‘llanma.- Toshkent: “Iqtisod-Moliya”.- 2019.- 184 b.

5. Yu.K. Rashidov Gaz ta‘minoti tizimlari. Darslik. O‘zR Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi. O‘rta maxsus kasb-hunar markazi. T.: “Iqtisod-Moliya”.- 2017.- 184 b.

6. Yu.K. Rashidov Issiqlik texnikasi. Oliy o‘quv yurtlarining qurilish mutaxassisliklari uchun o‘quv qo‘llanma.- Toshkent: “Iqtisod-Moliya”.- 2019.- 184 b.

7. Ye.V. Stefanov Ventilьatsiya i konditsionirovanie vozduxa Izdatelstvo AVOK SEVERO-ZAPAD-Sankt-Peterburg SANKT-PETERBURG 2017.

8. Ye.I. Tertichnik Raschetы ventilьatsionных sistem: Uchebnoe posobie Ye.I Tertichnik; res. V.G Gagarin. - MGSU, 2018. - 89 s. - Bibliogr.: s. 83.

9. Injenernoe oborudovanie vyisotных zdaniy / pod общ. red. M. M. Brodach. — 3-ye izd., ispr. i dop. — M. : AVOK-PRESS, 2017. — 458 s. — ISBN 978-5-98267-068-7.

10. Yu.K. Rashidov Vozobnovlyаемые istochniki energii Monografiya. Toshkent. “Iqtisod-Moliya”.- 2021.- 365.s

11. Yu.K. Rashidov Innovatsionnyy metod povыsheniya effektivnosti i nadyojnosti sistem solnechnogo teplosnabjениya na osnove primeneniya samoreguliruemых aktivных elementov. Monografiya. Toshkent. “Iqtisod-Moliya”.- 2019.- 224 s.

12. Yu.K. Rashidov. Geliosushilki i sushilnqe ustanovki. Monografiya. Toshkent, “Bookmany print” - 2022. - 240 s.

13.Yu.K. Rashidov. Effektivnost i nadyojnost sistem solnechnogo teplosnabjeniya na osnove samoreguliruemых aktivных elementov. Monografiya. Lambert. Dyusseldorf - 2022.- 222 s.

### **III.Internet saytlar**

1. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)
2. [www. edu. uz](http://www.edu.uz)
3. Infocom.uz elektron jurnali: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)
4. <http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en/>
5. <http://learnenglishteens.britishcouncil.org/>
6. <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
7. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) (O'zbekiston Respublikasi hukumatining rasmiy sayti).
8. [www.gkas.uz](http://www.gkas.uz) (O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi rasmiy sayti).

## 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, uyinga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

**Fikr:** *“Nazariyalarni qayta ko‘rib chiqish zaruriyati. Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish 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:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- tinglovchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy 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.

<b>S – (strength)</b>	• кучли томонлари
<b>W – (weakness)</b>	• заиф, кучсиз томонлари
<b>O – (opportunity)</b>	• имкониятлари
<b>T – (threat)</b>	• тўсиқлар

**Energiyatejamkor Issiqlik va gaz ta’minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarining SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.**

<b>S</b>	Energiyatejamkor Issiqlik va gaz ta’minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimining kuchli tomonlari	Energiyatejamkor Issiqlik va gaz ta’minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlariga o‘tish uchun samarali loyiha va uskunalarni xisoblash usullarini tarqatish va testlash. Evolyusion innovatsiyalarni o‘zgarishdan (izmenenie, mutation) boshlab, saralashga (otbor) utish kerak, va, nixoyat, ishlab chiqarishga (vosproizvedenie) keltirish darkor.
<b>W</b>	Energiyatejamkor Issiqlik va gaz ta’minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya sohasida olib borayotgan amaliy tadqiqotlar tizimining kuchsiz tomonlari	Zamonaviy energiyatejamkor issiqlik va gaz ta’minoti hamda havoni konditsiyalash va ventilyatsiya tizimlarini amaliyotga keng joriy qilmaslik va 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 Avtocad modellashtirish dasturida prezentatsiya qiladi.
<b>T</b>	Tashqi havoga ishlov berish (ID diagramma)	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-matni 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:

An'anaviy issiqlik ta'minoti tizimlarining asosiy belgilari: ochiq tizim, yagona issiqlik manbai, issiqlik energiyasini katta sarfi, elevator orqali ulanishi, po'lat quvurlardan foydalanishi, atrof muhitga zarar keltirishi.

Zamonaviy issiqlik ta'minoti tizimlarining asosiy belgilari: yopiq tizim, bir neshta issiqlik manbai, issiqlik energiyasini kam sarfi, issiqlik almashinuv apparatlari orqali ulanishi, po'lat va plastmass quvurlardan foydalanishi, atrof muhitga kam zarar keltirishi.”

An'anaviy gaz ta'minoti tizimlarining asosiy belgilari: gaz sarf o'lchaginarining xar bir iste'molchida mavjud emasligi, ochiq tizim, gazni yonishi uchun havo gaz qozoni o'rnatilgan xonadan olinadi, gazni nistatan katta sarfi, po'lat quvurlardan foydalanishi, atrof muhitga zarar keltirishi.

Zamonaviy gaz ta'minoti tizimlarining asosiy belgilari: gaz sarf o'lchaginarining xar bir iste'molchida mavjud ekasligi, yopiq tizim, gazni yonishi uchun havo gaz qozoni o'rnatilgan xonaning tashqarisidan olinadi, gazni nisbatan kam sarfi, po'lat va plastmass quvurlardan foydalanishi, atrof muhitga kam zarar keltirishi.”

“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 kondesio-ner yordamida yuqori darajadagi texnologik jarayon ta'minlandi. Undan tashqari yengil sanoat korxonalaridagi texnologik jarayon uchun zarur bo'lgan xarorat va nisbiy namlik CARRIER kondesio-nerlari 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”

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma’noni anglatadi?	Qo‘shimcha ma’lumot
Issiqlik o‘tkazuvchanlik	Modda zarralari bevosita bir biriga tegib turishi natijasida energiya va issiqlik xarakati almashinuvi orqali sodir bo‘ladigan issiqlikni ko‘chish jarayoni	
Konveksiya	Suyuqlik larda, suyuqlik yoki gaz zarralarini siljishi va aralashishi natijasida sodir bo‘ladigan issiqlikni ko‘chish jarayoni	
Issiqlik nurlanishi	Bir jismdan ikkinchi jismga molekular va atomlarning murakkab tebranishlari natijasida vujudga keladigan elektrmagnit to‘lqinlar orqali sodir bo‘ladigan issiqlikni ko‘chish jarayoni	
An’anaviy issiqlik ta’minoti tizimi	Issiqlik energiyasini tejash bo‘yicha imkoniyatlari chegaralangan ochiq issiqlik ta’minoti tizimi	

Zamonaviy issiqlik ta'minoti tizimi	Issiqlik energiyasini tejash bo'yicha keng imkoniyatlariga ega bo'lgan yopiq issiqlik ta'minoti tizimi	
Elevator	Isitish tizimining oqimli nasosi	
Ochiq issiqlik ta'minoti tizimi	Issiq suv ta'minoti uchun tizimdan bevosita suv olinadigan issiqlik ta'minoti tizimi	
Yopiq issiqlik ta'minoti tizimi	Issiq suv ta'minoti uchun tizimdan suv olinmaydigan issiqlik ta'minoti tizimi	
Hajimli issiqlik almashinuv apparati	Issiqlikni xarakatda bo'lgan bir issiqlik tashuvchisidan boshqa ma'lum xajm ichida joylashgan xarakatsiz issiqlik tashuvchisiga uzatiladigan rekuperator	
Tezkor issiqlik almashinuv apparati	Issiqlikni xarakatda bo'lgan bir issiqlik tashuvchisidan boshqa xarakatda bo'lgan issiqlik tashuvchisiga uzatiladigan rekuperator	
Plastinkali issiqlik almashinuv apparati	Ajratuvchi devori kanalli yupqa plastinkalar ko'rinishiga ega bo'lgan rekuperator	
Rekuperator	Issiqlik bir issiqlik tashuvchisidan ikkinchisiga ajratuvchi devor orqali uzatiladigan issiqlik almashinish apparati	
Regenerator	Issiqlik bir issiqlik tashuvchisidan ikkinchisiga uchinchi yordamchi modda orqali uzatiladigan issiqlik almashinish apparati	
Aralashtiruvchi issiqlik almashinish apparati	Issiqlik bir issiqlik tashuvchisidan ikkinchisiga ular aralashib ketishi natijasida uzatiladigan issiqlik almashinish apparati	
Issiqlik almashinuv apparati	Issiqlik tashuvchisini qizitish, sovutish yoki agregat holatini o'zgartirish uchun mo'ljallangan qurilma	
Energetika	energetik resurslarni ishlab chiqarish, uzatish, o'zgartirish, akkumulyatsiya qilish, tarqatish va turli ko'rinishdagi energiyalardan foydalanish tizimlarini qamrab olgan iqtisodiyot, ilm va texnika yo'nalishi	
Energiya tashuvchi	turli agregat xolatdagi (qattiq, suyuq va gaz) modda va materiyani boshqa ko'rinishidagi (plazma, maydon nurlanish va h.k) ma'lum bir energiyaga ega bo'lib energiya bilan ta'minlash maqsadida foydalanuvchi modda	
Muqobil energiya manbalari	Qayta tiklanadigan energiya manbalari: quyosh, shamol, termal suvlari, daryo, dengiz, okean suvlarining energiyasi	
An'anaviy energiya manbalari	Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari: ko'mir, neft, tabiiy gaz, yader yoqilg'i	
Qayta tiklanadigan energiya manbalari	Quyosh, shamol, termal suvlari, daryo, dengiz, okean suvlarining energiyasi	
Birlamchi energiya manbalari	Qayta tiklanmaydigan va qayta tiklanadigan energiya manbalari	
Yoqilg'i-energetik resurslar	texnika va texnologiyani taraqqiyoti bo'yicha xo'jalik doirasida foydalanish uchun zaxiradagi qazib olinayotgan yoqilg'i va ishlab chiqarish energiya tashuvchilar majmuasi	

Qayta tiklanuvchan yoqilg'i energetik resurslar	tabiiy jarayonlar natijasida uzluksiz to'ldirib turiladigan tabiiy energiya tashuvchilar	
Notraditsion past uglerodli va muqobil energiya manbalari	biomassasini to'g'ridan-to'g'ri yoqish va gidroenergiyadan boshqa barcha turdagi past uglerodli va muqobil energiya manbalari.	
Qayta tiklanadigan energetika	past uglerodli va muqobil energiya manbalarini boshqa turdagi energiyaga aylantirish soha	
Shamol energetikasi	shamol energiyasidan foydalanib mexanik, issiqlik va elektr energiyasi olish bilan bog'liq bo'lgan soha	
Gidroenergetika	suv resurslaridan foydalanib mexanik energiya olish bilan bog'liq bo'lgan soha	
Quyosh energetikasi	quyosh energiyasidan foydalanib issiqlik va elektr energiyasi olish bilan bog'liq bo'lgan soha	
Quyosh yordamida issiqlik bilan ta'minlash	quyosh nuridan isitish, issiq suv bilan iste'molchilarni texnologik ehtiyojlarini ta'minlash maqsadida foydalanish.	
Quyosh yordamida issiq suv bilan ta'minlash	quyosh nuri energiyasidan, maishiy- kommunal va texnologik zaruriyatlar uchun suvni qizdirib berish maqsadida foydalanish.	
Quyosh batareyasi	quyosh energiyasini elektr energiyasiga to'g'ridan-to'g'ri o'zgartirishning turli fizik omillariga asosan ishlab chiqarilgan element	
Quyosh kollektori	quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga to'g'ridan-to'g'ri aylantirib beruvchi element	
Yassi quyosh kollektori	quyosh energiyasini konsentratsiya qilmasdan turib issiqlik energiyasiga aylantirish elementi	
Fokuslaydigan quyosh kollektori	quyosh energiyasini konsentratsiya qilib issiqlik energiyasiga aylantirish elementi	
Ventilyatsiya	shamollatish.	
Xavo almashinuvi	xonada zararlangan xavoni qisman yoki to'lik atmosfera xavosi bilan almashinuviga aytiladi	
Sanitariya-gigienik vazifasi	-havo muxitining axvoli , assimilyatsiya orqali ortiqcha issiqlik va namlik, bundan tashqari gazlar, bug'lar, va changlarni chiqarib yuborishdan iborat.	
Texnologik talablar	texnologik jarayonining moxiyatidan kelib chiqadigan tozalik, xarorat, namlik va xavo xarakati tezligini ta'minlashdan iborat.	
Meteorologik sharoitlar	temperatura, nisbiy namlik, xavo tezligi , to'siqning hamda ichki yuzaning temperasi va xonadagi jixozlarning temperaturasi bilan xarakterlanadi.	
Meyorlangan almashishning karraligi bo'yicha	xonaga berilayotgan xavo miqdorini meyorlangan usuli bilan xisoblash.	

Xonaning mikroiklimi	nisbiy namligi va xavoning tezligi bilan tavsiflanadi. ichki xavoning temperaturasi, to'siq konstruksiyasining ichki yuzalarini radiatsion temperaturasi.	
Komfort sharoit	ventilyatsiya tizimini loyixalashda xonadagi xavo muxitini xisobiy parametrlarini va texnologik jaryonlar talablarini qoniqtiradi	
Xonaning optimal meteorologik sharoitlari	avtomatik sozlanuvchi tizimlar yordamida ta'minlanuvchi sharoit.	
Xonadagi yo'l qo'yilgan meteorologik parametrlar	avtomatika sozlash tizimisiz ishlaydigan ventilyatsiya tizimlari yordamida ta'minlanishi lozim.	
Xonada talab etilgan meteorologik parametrlar	xonaning xizmat qilish zoanlarida yoki ish zonalarida va doimiy ish zonalarida ta'minlanadi.	
Xisobiy pyaarametrlar	xarakat, nisbiy namlik va havoning xarakat tezligini bajariladigan ishning kategoriyasi va otriqcha issiqlik ajralishiga qarab tanlanadi.	
Ventilyatsiyaning asosiy maqsadi	xonadagi yo'l qo'yilgan parametrlarni ta'minlash, ushlab turish.	
Ventilyatsion tizim	havoga ishlov berish, xarakatlanish, uzatish va chiqarib tashlaydigan majmua.	
Oqimli tizim	xonaga xavoni uzatuvchi tizim	
So'rib oluvchi tizim	xonadagi ifloslangan xavoni chiqarib yuboruvchi tizim.	
Umumiy almashinuvchi ventilyatsiya	zarali moddalar ajraladigan ish zonasi yoki xona ventilyatsiya qilinadi.	
Xavoning xususiyatlari	uning gazli tarkibi, issiqlik va namlik holati, zararli gazlar, bug'lar, changlar mavjudligi bilan aniqlanadi.	
Havoning tarkibiy namligi	nam havoda uning 1kg quruq qismiga to'g'ri keladigan suv bug'larining massa miqdoriga aytiladi.	
Havoning nisbiy namligi	bir xil temperaturada nam g'avodagi suv bug'larini xaqiqiy parsial bosimiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.	
Газификация	yoqilg'iga termik ishlov berish jarayoni	
Gazning issiqlik berish qobiliyati	1 m <sup>3</sup> gaz yonganda (havoning ortiqchalik koeffitsienti $\alpha = 1$ va chala yonish bo'lmaganda $q_3 = 0$ ) hosil bo'lgan issiqlik miqdori	

Gazning yuqori issiqlik berish qobiliyati	1 m <sup>3</sup> gaz yonganda hosil bo'lgan suv zarrachalarini bug'lantirish uchun ketgan issiqlikni hisobga olgan holdagi issiqlik berish qobiliyati	
Gazning quyi issiqlik berish qobiliyati	1 m <sup>3</sup> gaz yonganda hosil bo'lgan suv zarrachalarini bug'lantirish uchun ketgan issiqlikni hisobga olmagan holdagi issiqlik berish qobiliyati	
Gazning alanganish harorati	Alanganishning boshlangan harorati	
Gazning yuqori portlash chegarasi	portlash xususiyatiga ega bo'lgan aralashmadagi gazning maksimal konsentratsiyasi	
Gazning quyi portlash chegarasi	portlash xususiyatiga ega bo'lgan aralashmadagi gazning minimal konsentratsiyasi	
Gazlarning normal holati	gazning harorati t=0 <sup>0</sup> S va bosimi R=760 mm.simob.ust	
Gazlarning standart holati	gazning harorati t=20 <sup>0</sup> S va bosimi R=760 mm.simob.ust.	
Gazni absorbsion quritish usuli	gazni quritish uchun suyuq nam yutgichlar ishlatiladi.	
Gazni adsorbsion quritish usuli	gazni quritish uchun nam yutgichlar ishlatiladi.	
Gazni fizik quritish usuli	gazni quritish maxsus sovitish apparatlaridan o'tqazilib, gazdagi bug'lar suyuqlikga aylantiriladi va bu suyuqlikni gazdan ajratib olinadi	
Gazning kritik harorati	gazni suyultirish mumkin bo'lgan eng yuqori harorat, undan yuqoriroq haroratlarda gazni xar qanday bosimlarda ham suyultirib bo'lmaydi	
Gazsimon yoqilg'i	uglevodorodlar, vodorod va uglerod oksididan tashkil topgan yoqilg'i	
Gazgolder	gazning soatlik notekis iste'molini tog'irlash uchun foydalaniladigan metallardan yasalgan katta xajmdagi gaz saqlash idishlari	
generator gazlari	gazogeneratorlarda qattiq yoqilg'ini bug'havo aralashmasini berish va gazofikatsiya jarayonini amalga oshirish natijasida olinadigan gazlar havosiz oqib o'tadigan termik parchalanish jarayonida	
gidravlik zanjir	kichik diametrlil past bisimli gaz quvurlarida gaz oqimini ochib-yopish uchun qo'llanadigan moslama	
Gidravlik hisob	gaz quvurlarini diametrlarini aniqlash, gaz sarfi bosim yo'qolishini	
GRP	shahar, aholi punkti, sanoat va kommunal korxonaning xududida o'rnatiladigan gaz bosimini rostlash punkti	
GRS	magistral gaz quvurlarini shahar, aholi punkti, sanoat va kommunal korxonalarida gaz ta'minoti tizimlariga ulash joylarida o'rnatiladigan gaz bosimini rostlash stansiyasi	
GRU	binoning ichida o'rnatiladigan gaz bosimini rostlash uskunasi	

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

### **III. NAZARIY MATERIALLAR**

#### **1-mavzu: Markazlashgan issiqlik ta’minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

##### **Reja:**

**1.1. Markazlashgan issiqlik taminotining tarihi, halq xo‘jaligidagi tutgan o‘rni va ahamiyati.**

**1.2. Markazlashgan issiqlik taminotining asosiy muammolari va ularni echish yo‘llari.**

**1.3. Markazlashgan issiqlik taminotidagi yangi texnologiyalar va zamonaviy yutuqlari to‘g‘risida umumiy tushunchalar.**

*Tayanch iboralar: markazlashgan issiqlik ta’minoti, yangi texnologiya, issiqlik manbasi, issiqlik tarmog‘i, issiqlik markazi.*

#### **1.1. Markazlashgan issiqlik taminotining tarihi, halq xo‘jaligidagi tutgan o‘rni va ahamiyati**

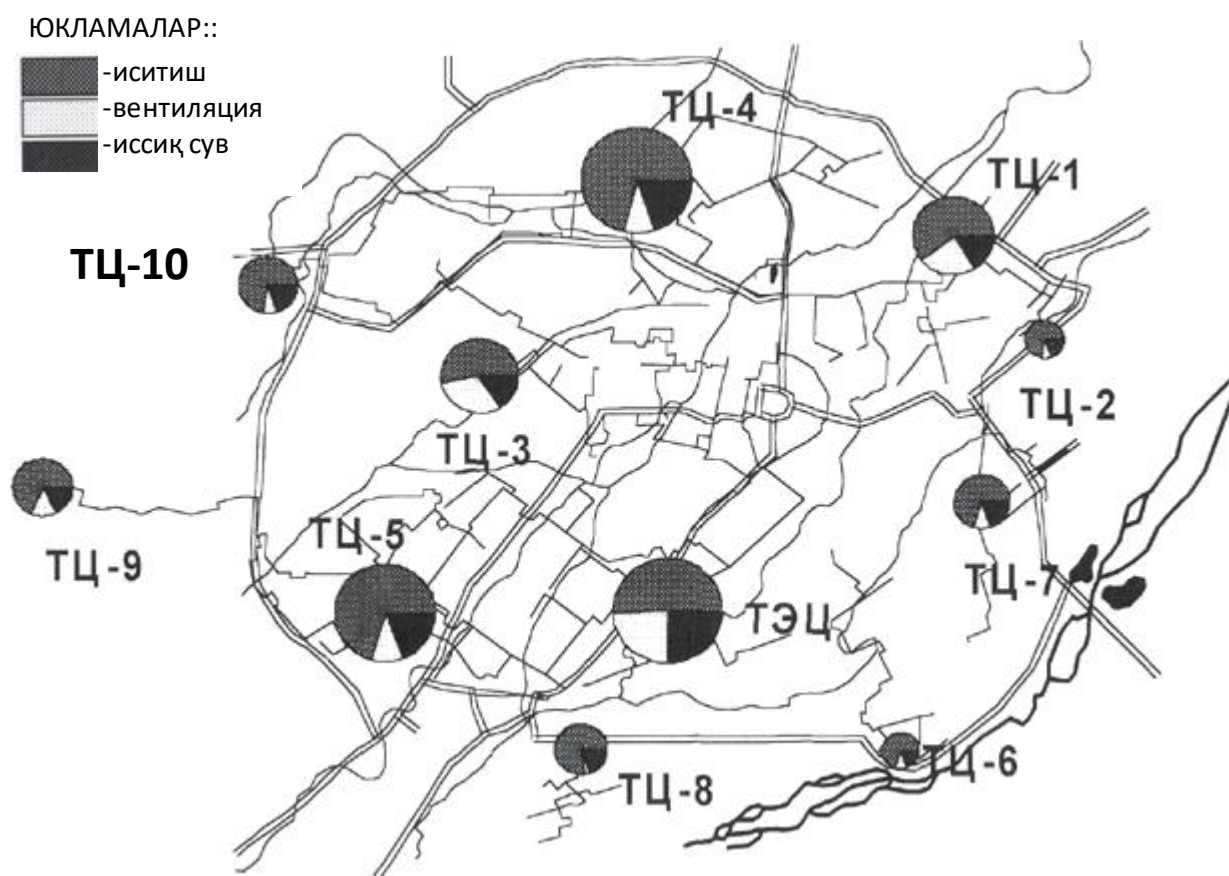
Hozirgi vaqtda aholini issiqlik, gaz va suv bilan uzluksiz ravishda sifatli ta’minlashga respublikamizda juda katta e’tibor berilmoqda. Shu bois mamlakatimizda iqtisodiy islohotlarni amalga oshirishda mazkur soha ettinchi asosiy ustuvor yo‘nalishi deb belgilangan.

Ma’lumki, barchamizga muhim hayotiy ahamiyatga ega bo‘lgan ushbu sohada yillar davomida jiddiy muammolar to‘planib, hozirgi kunda o‘z echimini kutmoqda. Ular orasida issiqlik bilan ta’minlash va uni boshqarishning butun tizimini keskin o‘zgartirish, muqobil (alternativ) yoqilg‘i va energiya manbalaridan, xususan, quyosh energiyasidan foydalangan holda, lokal issiqlik va issiq suv ta’minoti tizimlariga bosqichma-bosqich o‘tishni ta’minlash hamda eskirgan, yoqilg‘ini ko‘p sarf qiladigan qozonxonalarni tabiiy gazni tejab sarflaydigan uskunalarga almashtirish, bino va inshootlarni isitish, shamollatish, havosini konditsiyalash tizimlarida zamonaviy energiya sarflanishi jihatdan tejamkor jihozlar, rostlash asbob-uskunalari, shuningdek yangi texnologiyalardan respublika sharoitida unumli va keng foydalanish kabi masalalar alohida ahamiyatga egadir.



Mazkur masalalarni muvaffaqiyatli hal etish uchun ushbu sohaga zamonaviy issiqlik, gaz ta'minoti va ventilyatsiya tizimlarining tuzilishi, ishlash prinsiplari, asosiy jihozlari, hisoblash va loyihalash asoslari, ishga tushirish, sozlash, sinash va foydalanish qoidalari to'g'risida chuqur bilimga, malaka va ko'nikmaga ega bo'lgan bakalavr mutaxassislarni tayyorlash darkor.

Issiqlik ta'minoti halq xo'jaligining yirik tarmog'idir. Uning ehtiyojiga har yili respublikamizda qazib olinadigan va ishlab chiqariladigan yoqilg'ining taxminan 20% sarflanadi. Markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti odatda yirik tuman qozonxonalaridan foydalanishga asoslangan bo'ladi. Masalan, hozirgi kunda Toshkent shahrida 10 ta issiqlik markazi TS (teplotsentral) lar va 1 ta Toshkent issiqlik elektr markazi TES (teploelektrotsentral) mavjud (2.1-rasm). Ularning yillik issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi 15401 ming Gkal. ga teng. Issiqlik tarmoqlarning umumiy uzunligi 1442 km., shu jumladan magistral quvurlar 244 km. ni tashkil etadi.



## **1.1-rasm. Toshkent shahrining markazlashgan issiqlik manbalari va issiqlik tarmoqlari**

TS-1...TS-10- issiqlik markazlari; TES- issiqlik elektr markazi

Toshkent issiqlik elektr markazi-ToshTES Toshkent to'qimachilik kombinatini issiqlik va elektr bilan ta'minlash uchun qurilgan bo'lib, 1939 yildan boshlab ishlatib kelinmoqda. U O'rta Osiyoda markazlashtirilgan issiqlik ta'minotini yaratish uchun asos bo'lgan. O'zbekiston sharoitida markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti asosan Ikkinchi jahon urushidan keyin rivoj topa boshladi.

Jahon miqyosida issiqlik ta'minotini markazlashtirilishining boshlanishi deb 1818 yilni hisoblash mumkin. Chunki shu yilda Angliyada Trengold tomonidan ilk bor bir guruh oranjereyalarni 127 metr uzoqlikda joylashgan qozonxonadan yuqori bisimli bug'li tizim yordamida isitish amalga oshirilgan edi.

1830 yilda Germaniyada bug' mashinasidan chiqarib tashlanadigan bug'dan birinchi marta bug'li isitish tizimida foydalanildi.

Issiqlik manbalarni mexanik energiya olish va isitish maqsadida markazlashtirishdan yahshi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar AQShda olingan edi. 1878 yilda Lokport shahrida (Nyu-York shtati) bug' mashinalarining bug'idan foydalanib 210 bino uchun birinchi tuman issiqlik ta'minoti tizimi barpo etilgan. Dastlab er osti bug' quvurlarning uzunligi 2 km ni tashkil etgan. Shu vaqtning o'zida Bantedt shahrida (Nyu-York shtati) binolarning katta guruhini issiq suv ta'minoti bilan qurama usulda nasos-suvli isitilishi amalga oshirilgan.

1900 yilda Germaniyaning Drezden shahrida markazlashtirilgan bug'li issiqlik ta'minoti tizimi 1050 m masofada joylashgan 12-ta iste'molchini issiqlik bilan ta'minlagan. Bunda bug'ning bosimi 0,8 MPa bo'lgan.

XX asr boshida elektr yuritgichlarning ko'p miqdorda ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilganligi munosabati bilan suvli issiqlik ta'minoti rivojlana boshladi.

1924 yilda Rossiyaning Sankt-Peterburg shahrida professor V.V. Dmitriev va injener L.L. Ginter tashabbusi bo'yicha shaharning 3-chi elektr stansiyasidan

iste'molchilarga issiqlik uzatish maqsadida issiqlik tarmog'i o'tkazilgan edi. Mazkur stansiya kelajakdagi isitish TES larning timsoli edi.

Markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti g'oyasining rivojlanishiga L.L. Ginter, M.O. Grinberg, V.V. Dmitriev, A.A. Krauz, J.L. Taner-Tannenbaum, V.M. Chaplin, B.M. Yakub, E.Ya. Sokolov, B.L. Shifrinson, S.F. Kopyov, A.V. Xludov, E.F. Brodskiy, N.M. Zinger kabi olim va injenerlar katta hissa qo'shishdi.

Yuqorida qayd etilganidek, hozirgi kunda markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti o'zining rivojlanishida yangi bosqichni boshidan kechirmoqda. Chunki o'tgan asrning o'ttizinchi yillaridagi g'oyalariga asoslangan markazlashtirilgan issiqlik ta'minotining istiqbol rivojlanishi asosan issiqlik manbalarining donabay quvvatini oshirish (issiqlik uzatilishining radiusini ko'paytirish maqsadida) va tarmoqlardagi issiq suv parametrlarini yuqori darajaga ko'tarish ( $150^{\circ}\text{S}$  o'rniga  $200\text{-}225^{\circ}\text{S}$  va xattoki  $250^{\circ}\text{S}$  gacha) hisobiga amalga oshirilishi mumkin. Bunday markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti tizimlarning ishonchliligini oshirish va ularni boshqarish odatda jiddiy muammolar bilan bog'liqdir.

Zamonaviy tasavvurlarga qo'ra issiqlik ta'minoti kelajakda muqobil yoqilg'i va energiya manbalaridan, xususan quyosh energiyasidan foydalanish, lokal issiqlik va issiq suv ta'minoti tizimlariga bosqichma-bosqich o'tish, eskirgan, yoqilg'ini ko'p sarflaydigan qozonxonalarni tabiiy gazni tejab sarflaydigan uskunalarga almashtirish, issiqlik tarmoqlarida issiqlikni befoyda yo'qolishini kamaytirish, iste'molchilarda issiqlik o'lchagichlarni o'rnatish kabi yo'nalishlar bo'yicha rivojlanadi.

O'zbekiston iqlimi sharoitida fuqaro va sanoat binolarining havosini yangilash va talab etilgan mikroiklimni ta'minlash juda katta ijtimoiy va iqtisodiy ahamiyatga ega, chunki bunga odamlarning sog'lig'i, mehnatning unumdorligi, texnologik jarayonlarini to'g'ri amalga oshirilishi kabi masalalar bevosita bog'liqdir.

Hozirgi vaqtda ventilyatsiya va havoni konditsiyalash texnologiyasida ulkan o'zgarishlar bo'lib o'tmoqda. Bunga asosiy sabab –ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlariga energiyani tejash, boshqarishni soddalashtirish, jihozlar egallaydigan maydonlarni kamaytirish, montaj qilishni osonlashtirish, havo

almashinish samaradorligini ko‘tarish nuqtai nazaridan qo‘yiladigan talablarning keskin oshishidir.

Zamonaviy talablarga ko‘ra ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari xonalarga minimal miqdorda, ya’ni faqat sanitar-gigienik talablarga etarli darajada tashqi havoni berishi lozim. Chunki xonalarda havoni haddan tashqari ko‘p miqdorda yangilash tashqi havoga ishlov berish uchun energiya sarflanishini keskin oshiradi. Shunga qarab, hozirgi kunda ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini takomillashishining quyidagi asosiy yo‘nalishlarini ajratib ko‘rsatish mumkin:

- ortiqcha yuklamalardan ventilyatsiya tizimlarini xoli qilish;
- iste’mol darajasi bo‘yicha havo almashishini joriy sozlash;
- ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini maksimal ravishda mahaliylashtirish (detsentralizasiyalash);
- xonaning ventilyatsiya rejimini mahaliy boshqarish;
- xonadagi havoni yangilash uchun qizdirilmagan (yoki sovitilmagan) tashqi havodan foydalanish;
- havoni minimal qizdirish uchun elektr kaloriferlaridan foydalanish;
- tashqariga chiqarib yuboriladigan havoning issiqligi (sovuqligi)ni qayta ishlatish (utilizasiya qilish);
- Havoni harakatga keltirish uchun tabiiy kuchlardan maksimal foydalanish;
- zamonaviy yuqori samarali ventilyatsiya jihozlarini qo‘llash;
- ventilyatsiya va havoni konditsiyalashga qo‘yiladigan me‘yoriy talablarni aniqlashtirish.

Respublika ichki bozorida xonalarga uzatiladigan havoga ishlov berish uchun mo‘ljallangan boshqarishda qulay, energiya sarflashda tejamkor, montaj qilishda oson ixcham ventilyatsiya va havoni konditsiyalash turli xil asbob–uskunalari, jihozlari etarli darajada mavjud. Asosiy vazifa ushbu jihozlardan tarkib topgan ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini to‘g‘ri loyihalash, tanlash hamda ulardan unumli foydalanishdir.

### **Nazorat savollari:**

1. Issiqlik taminotining tarihi, halq xo'jaligidagi tutgan o'rni va ahamiyati?
2. Toshkent shahrining issiqlik manbalari va issiqlik tarmoqlari?

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta'vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho'lpon, 2009. – 186 b.
2. Rashidov Yu.K., Saidova D.Z. "Issiqlik, gaz ta'minoti va ventilyatsiya" o'quv qo'llanma. Toshkent, TAQI, 2002. –. 146 b.
3. Rashidov Yu.K. Gaz ta'minoti tizimlari. 3580400 - "muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi" tayyorlov yo'nalishining 3580401-"Suv, gaz ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini montaj qilish va ta'mirlash" kasb-hunar kollej mutaxassisligi uchun darslik, «Yangi nashr», 2010.- 80 b.
4. Rashidov Yu.K. Gaz ta'minoti tizimi jihozlarini montaj qilish, ulardan foydalanish va ta'mirlash. 3580400 - "muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi" tayyorlov yo'nalishining 3580401-"Suv, gaz ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini montaj qilish va ta'mirlash" kasb-hunar kollej mutaxassisligi uchun darslik, «Yangi nashr», 2010.- 80 b.
5. Rashidov Yu.K. Gazsimon o'yqilg'ilar. 3580400 - "muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi" tayyorlov yo'nalishining 3580401-"Suv, gaz ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini montaj qilish va ta'mirlash" kasb-hunar kollej mutaxassisligi uchun darslik, 2012.- 80 b.

## **2-mavzu: Mahalliy issiqlik ta'minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

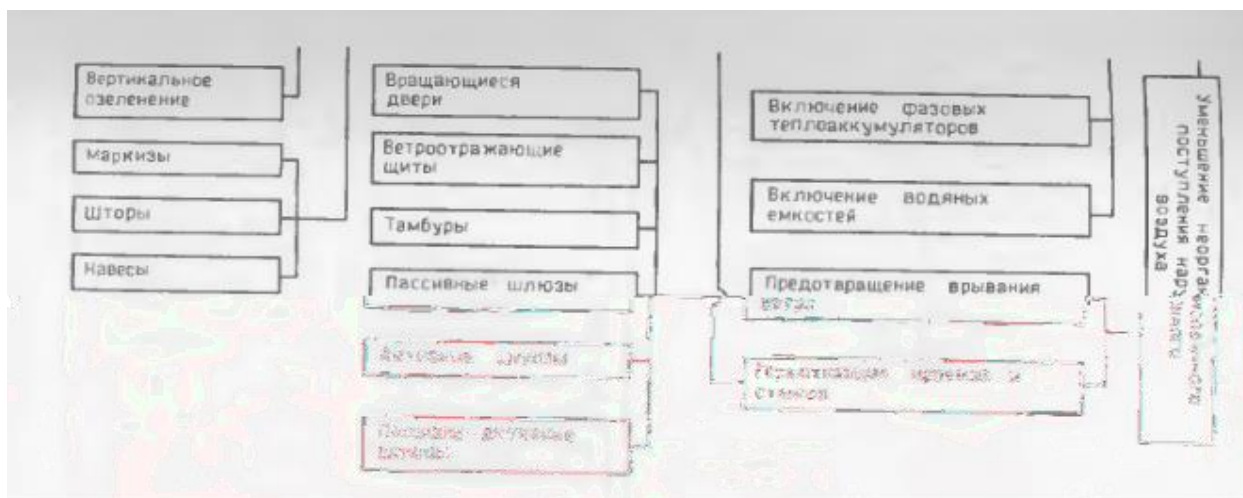
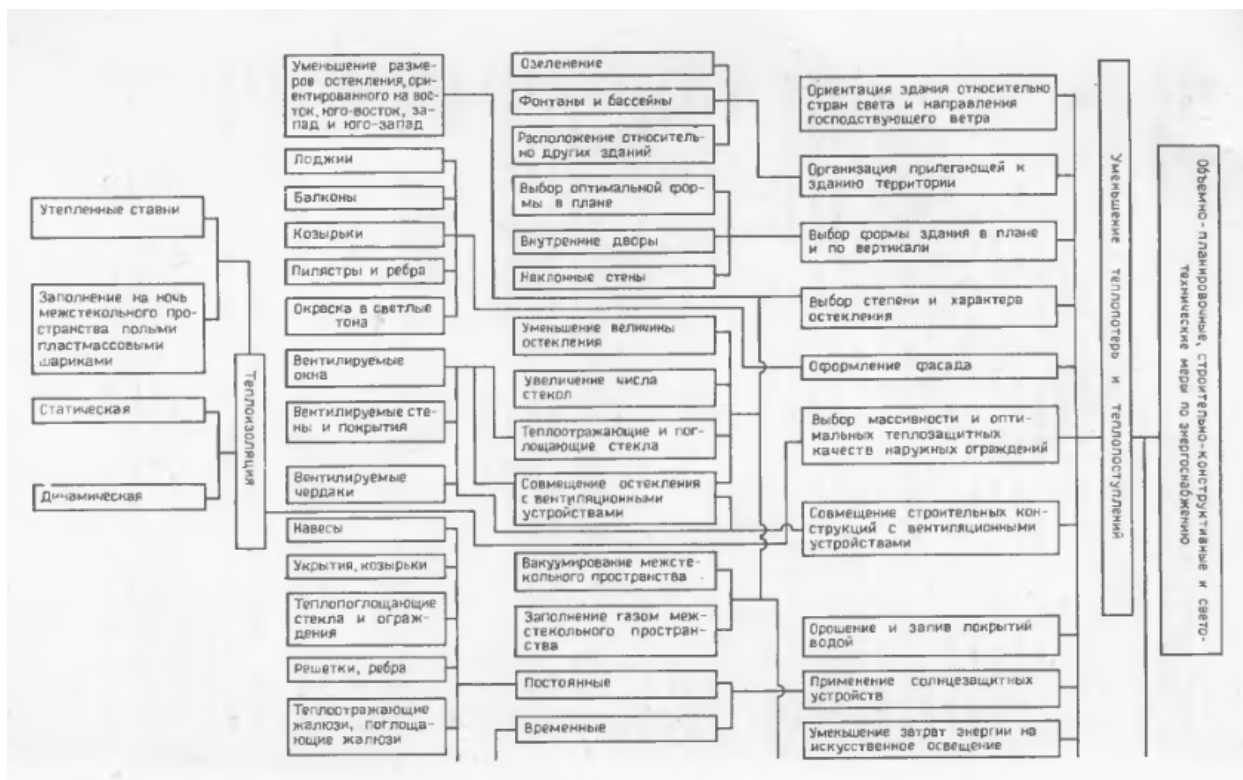
## **3-mavzu: Muqobil energiya manbalaridan foydalanadigan issiqlik ta'minoti tizimlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlar**

### **Kirish**

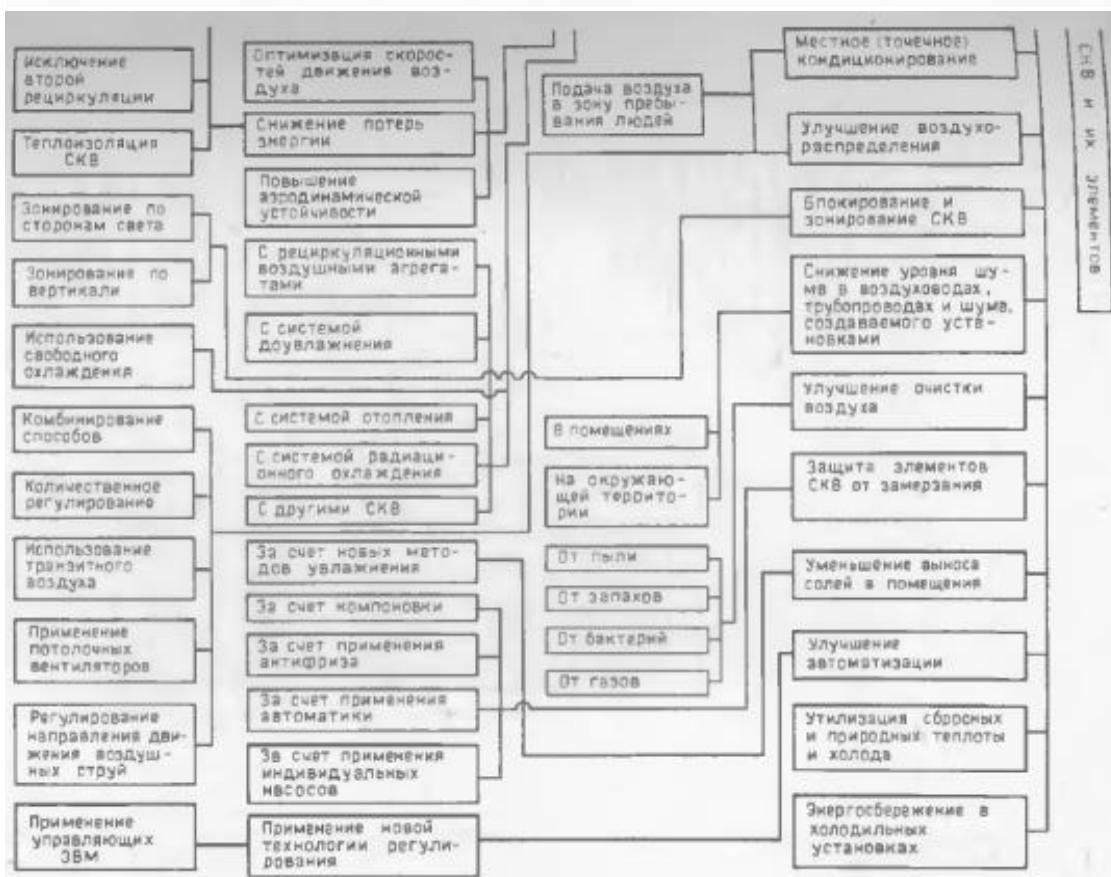
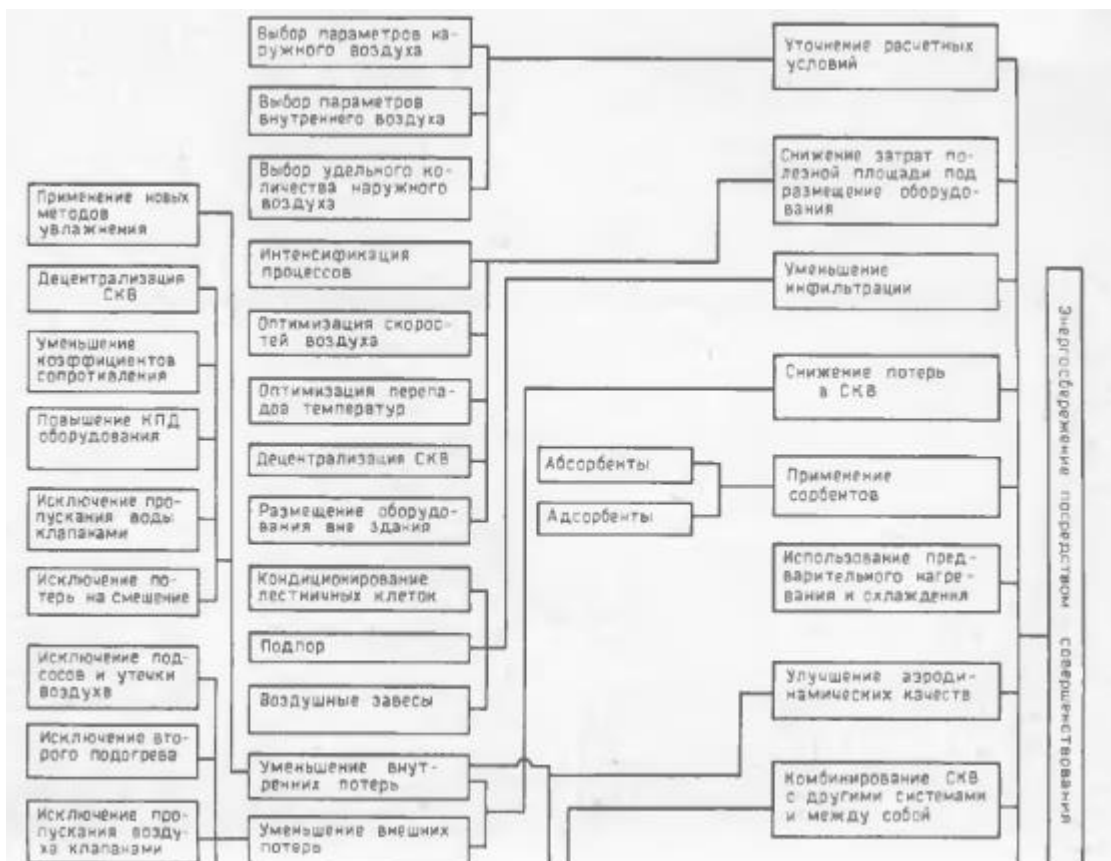
O'zbekiston Respublikasida yozulgan va energiyaga bo'lgan talabi kundan kunga ortib bormoqda shuning uchun kapital mablag'larni judda katta ortib borishi emas balki undan samarali foydalanish usullarini qidirish lozim. Respublikada issitish va xavoni konditsiyalash tizimlarida ishlab chiqariladigan qattiq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

Loyihalashda ishtirok etuvchi barcha mutaxassislar energiyani tejashga e'tibor berishlari kerak. Chunki energiyatejamkorlik ishlanmalar sifatini oshirishga va eksploatatsiya jarayonidagi energiya istemoli kamayishiga olib keladi bino va tizimlarni energiyasamaradorligiga erishish uchun arxitektorlar va konstruktorlar va texnologlar bilan gigiyenist 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 ekspluatatsiya 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 konditsiyalash tizimlarini energiyasamaradorli tadbirlarni oshirish tavsifi 1.1-1.4 rasmlarda keltirilgan

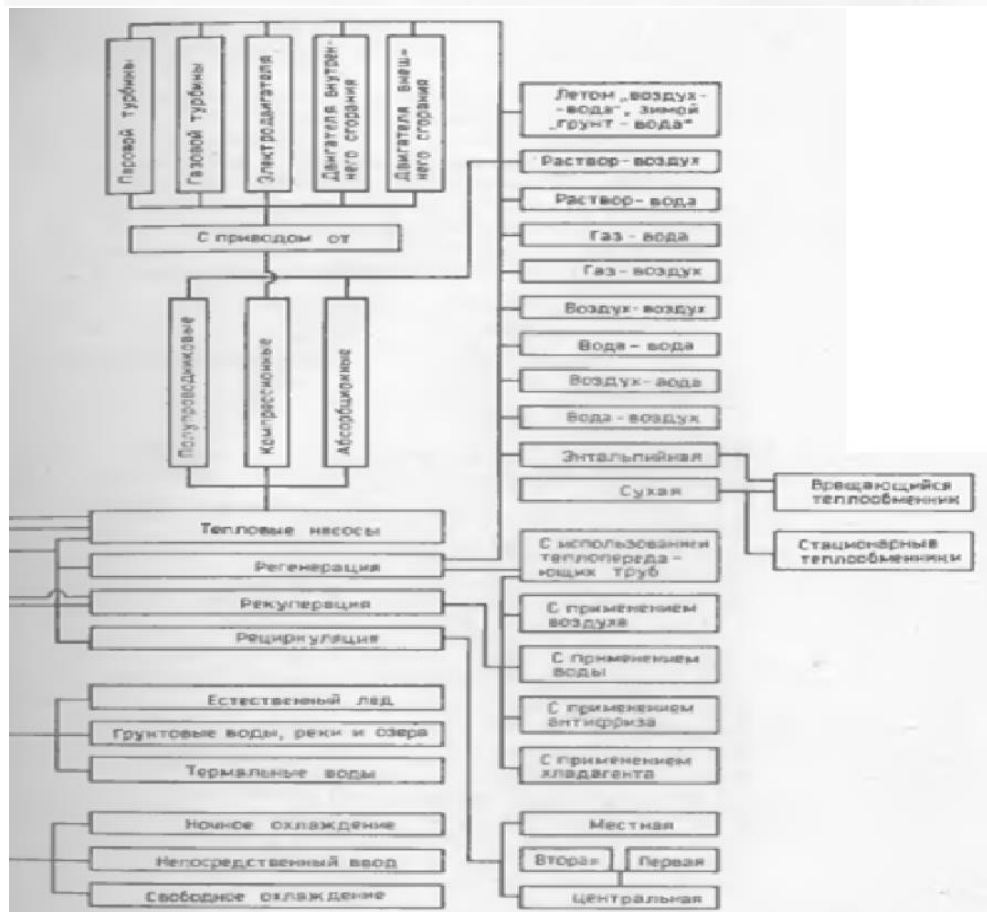
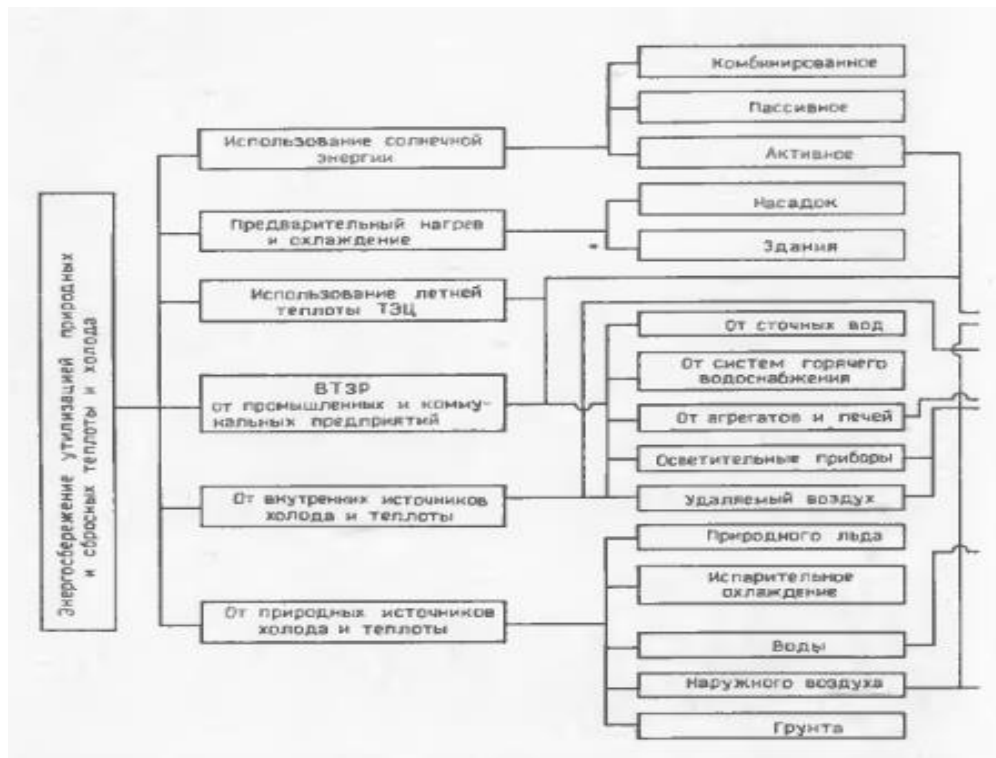


**1.1 rasm:** Hajmiy rejalashtirish va qurilish konstruksiyalashning tasnifi va xavoni konditsiyalash tizmlaridagi yuklamalarni kamaytirish chora tadbirlari.

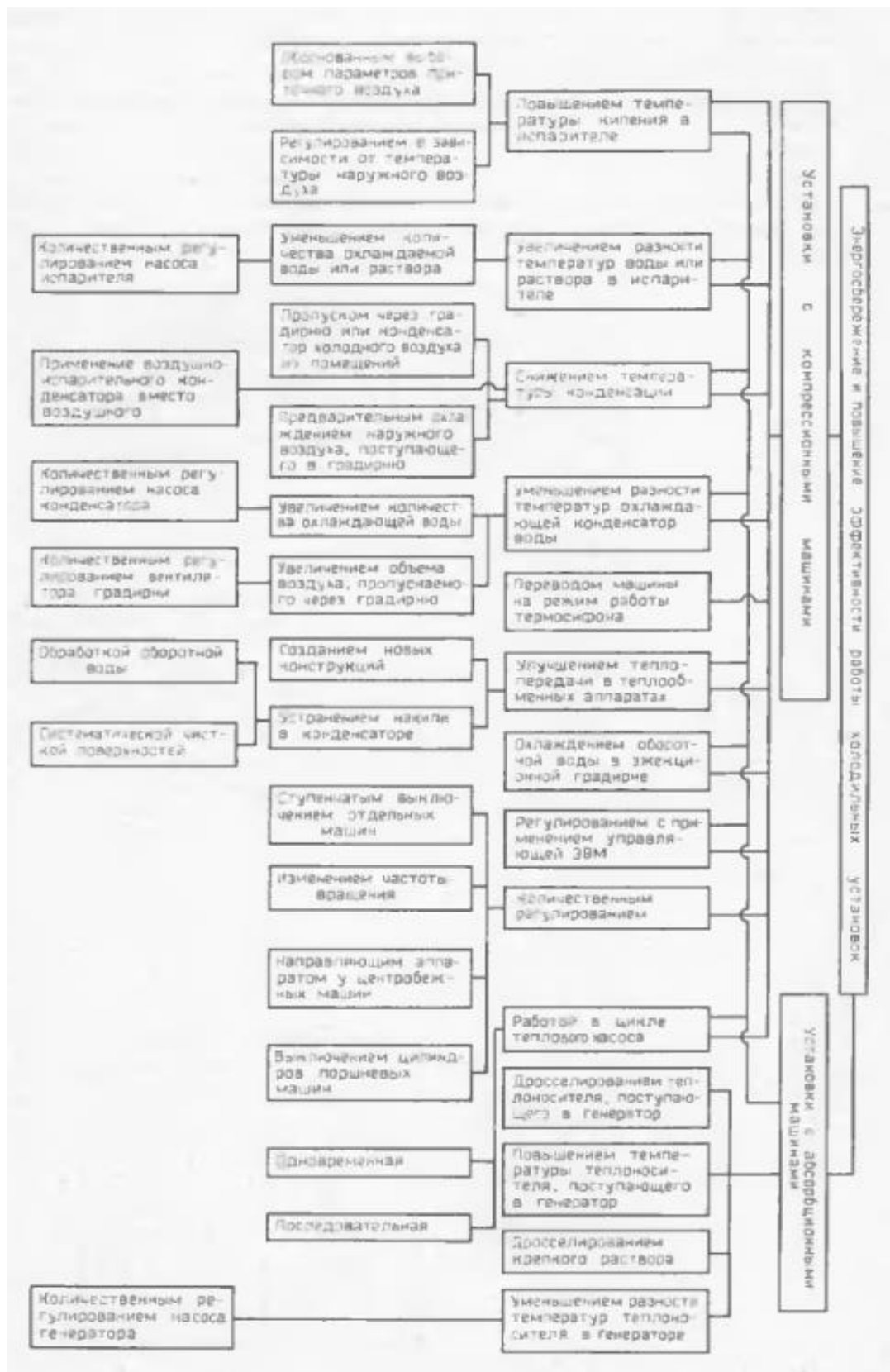


**1.2 Rasm:** Xavoni konditsiyalash tizimlarida energiyatejamkorlik va uning sifatini yaxshilovchi chora tadbirlar tasnifi.





**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.

TES bazasida kombinatsiyalangan elektrenergiyasi, 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 resirkuliyatsidan voz kechilishi havoni konditsialash tizimlarini avtomatik sozlash texnika va texnologiyasini samarali takomillanishiga olib keladi.

### **1-mavzu: Zavonaviy ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari haqida umumiy ma’lumotlar.**

#### **Reja:**

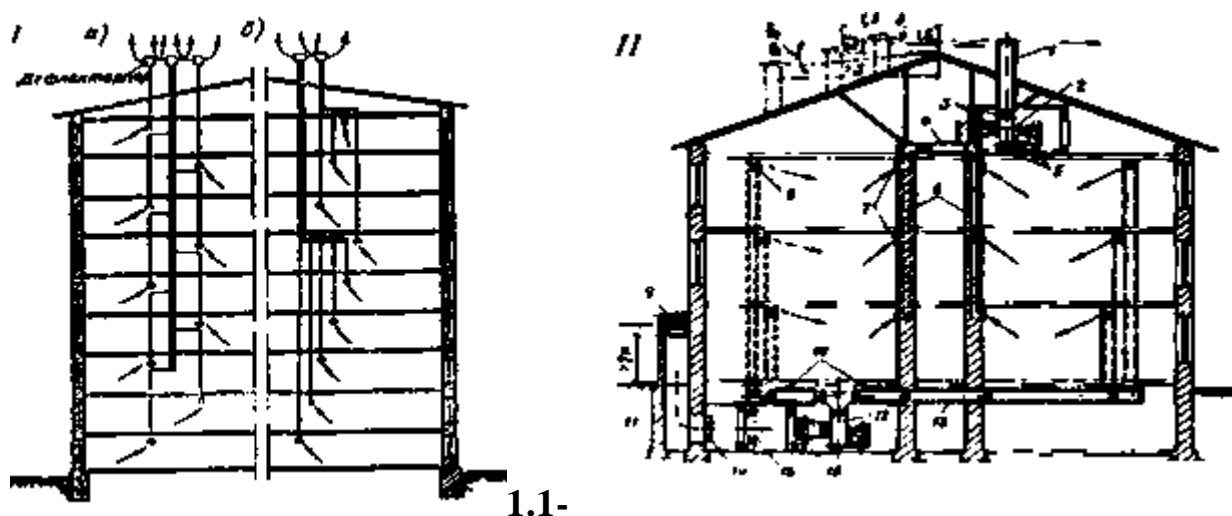
**1. Ko‘p qavatli binolarning ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashning o‘ziga xosliklari.**

**2. Zamonaviy binolarda mahalliy-markaziy tizimlarini energiya tejamkor tizimlarni loyihalash.**

#### **1. Ko‘p qavatli binolarning ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlarini loyihalashning o‘ziga xosliklari.**

Turar joy binolarida kanalli tabiiy so‘rish ventilatsiya tizimlari ishlatiladi (1.1-rasm). Bunday tizimlarning ishlash radiusini 8 metrgacha qabul qilish tavsiya etiladi. Bitta tizimga bir xil yoki bir-biriga vazifasi bo‘yicha yaqin bo‘lgan xonalarning kanallarini birlashtirish mumkin. Bitta binoda joylashgan turar joy, yotoqxonalar, mehmonxonalarning ventilatsiya tizimlarini bolalar, savdo, idora va boshqa tashkilotlar ventilatsiya tizimlari bilan birlashtirish man etiladi.

Sanitariya tarmog‘i chiqarish kanallari alohida tizimga birlashtiriladi. Sanuzel xonasida 5dan ortiq unitaz o‘rnatilgan bo‘lsa, ventilatsiya tizimi ventilator bilan jihozlanadi.



**rasm.** Ko‘p qavatli turar joy va jamoat binolarini tabiiy (I) va sun‘iy (II) ventilatsiya chizmalari.

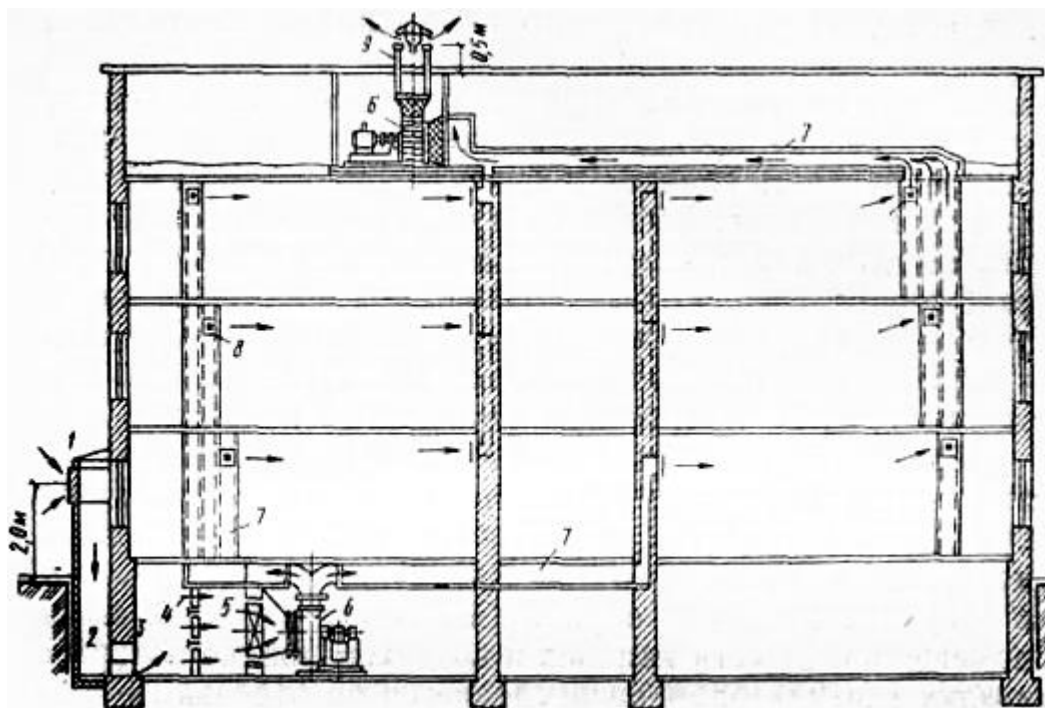
a) vertikal birlashish kanali; v) gorizontal birlashish kanali

1-so‘rib chiqarish shaxtasi; 2-so‘rib chiqarish ventilatori; 3-egiluvchan ulash qismlari; 4-birlashish kanali; 5-tebranuvchi poydevor; 6-oqib kelish panjarasi; 7-so‘rib chiqarish panjarasi; 8-so‘rib chiqarish kanallari; 9-havo qabul qilish panjarasi; 10-shovqin so‘ndirgichi; 11-havo qabul qilish shaxtasi; 12-oqib kelish ventilatori; 13-oqib kelish havo quvuri; 14-issiq klapan; 15-filtr; 16-kalorifer.

**Jamoat binolari.** Jamoat va kommunal binolarda tabiiy va mexanik ventilatsiya ishlatilishi mumkin (7.1-rasm). Bu binolarning ventilatsiya uskunalari soniga qarab ventilatsiya markazlariga birlashtiriladi. Bu holda oqib kelish markazlari va konditsionerlar binoning yerto‘lasida yoki uning birinchi qavatida joylashtiriladi. Alohida oqib kelish qurilmalari binoning qavatlarida joylashtirilishi ham mumkin. So‘rib chiqarish markazlari qoida bo‘yicha texnik qavatlarida o‘rnatiladi (7.2-rasm). Ventilatsiya uskunalari shovqin xonalarga tarqalmasligi uchun ular odatda bu xonalarda yuqorida yoki pastda joylashtiriladi.

O‘quv va laboratoriya, ma‘muriy-xo‘jalik va yordamchi xonalarda poliklinika va kasalxonalar binolarining bloklarida alohida oqib kelish va so‘rish ventilatsiya tizimlari loyihalanishi lozim.

Jamoat binolarida bir nechta xonalarni gorizontaal so‘rib chiqarish kanallari bilan birlashtirish man etiladi. Bundan tashqari sanuzel va boshqa xonalarning so‘rib chiqarish tirqishlarini bitta kanalga ulash ham mumkin emas.



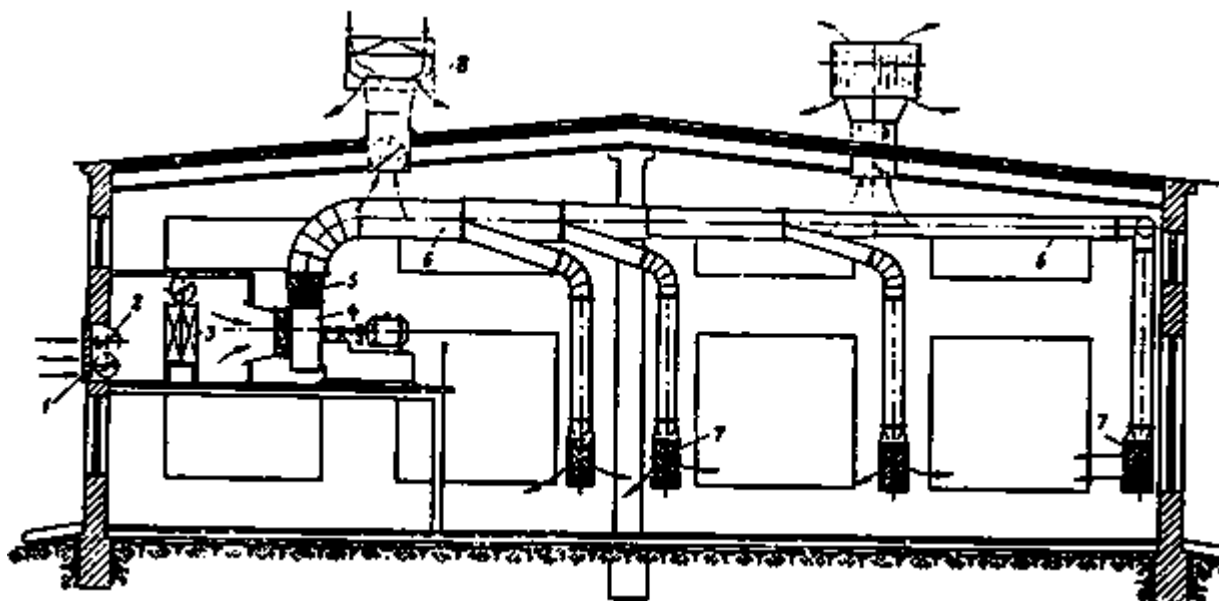
**1.2-rasm.** Jamoat binoning oqib kelish va so‘rib chiqarish umum almashuv ventilatsiyasi.

1- havo olish panjarasi, 2- shaxta, 3- issiq klapan, 4-filtr, 5-kalorifer, 6-ventilator, 7-havo quvurlari, 8- havo taqsimlash va havo chiqarish panjaralari, 9-zontli so‘rib chiqarish shaxtasi.

**Sanoat binolari.** Sanoat binolari o‘ziga xos bo‘lgan ventilatsiya tizimlari va jihozlari bilan ta’minlanadi (7.3-rasm). Korxonada ishlatiladigan ventilatsiya usuli va ventilatsiya uskunalarning soni texnologik jarayon, korxonaning quvvati va iqtisodiy amaliyoti bilan aniqlanadi.

Sanoat binolarida ventilatsiya uskunalari ishlab chiqarish xonalarda yoki binoning tashqarisida, devorlarida, tomda joylashtirilishi mumkin, ammo har qanday hollarda ventilatsiya uskunalari yong‘in va kondensat namligidan himoya qilinishi va ularga xizmat ko‘rsatilishiga qulay imkoniyatlar yaratilishi kerak.

Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda havo quvurlarining uzunligini qisqartirishga intilish kerak. Iqtisodiy hisoblarga ko‘ra oqib kelish uskunalari ishlab chiqarish radiusi havo quvurlaridagi havo tezligiga bog‘liqdir.



**1.3-rasm.** Sanoat binoning oqib kelish va so‘rib chiqarish umumalmashtiruv ventilatsiyasi.

1-havo olish panjarasi, 2-issiq klapani, 3-kaloriferlar, 4-ventilator elektrodvigatel bilan, 5-egiluvchan qism, 6-havo quvurlari, 7-havo beruvchi uskunalar, 8-deflektor.

6-10 m/s dagi tezliklarda ventilatsiya uskunalarining 30-40 m gacha ishlash radiusi tavsiya qilinadi, 6 m/s dan kam bo‘lganda esa 60-70 m. So‘rib chiqarish ventilatsiya tizimlarida ishlash radiusi 30-40 m, juda katta sexlarda esa 100-120 m qabul qilinadi.

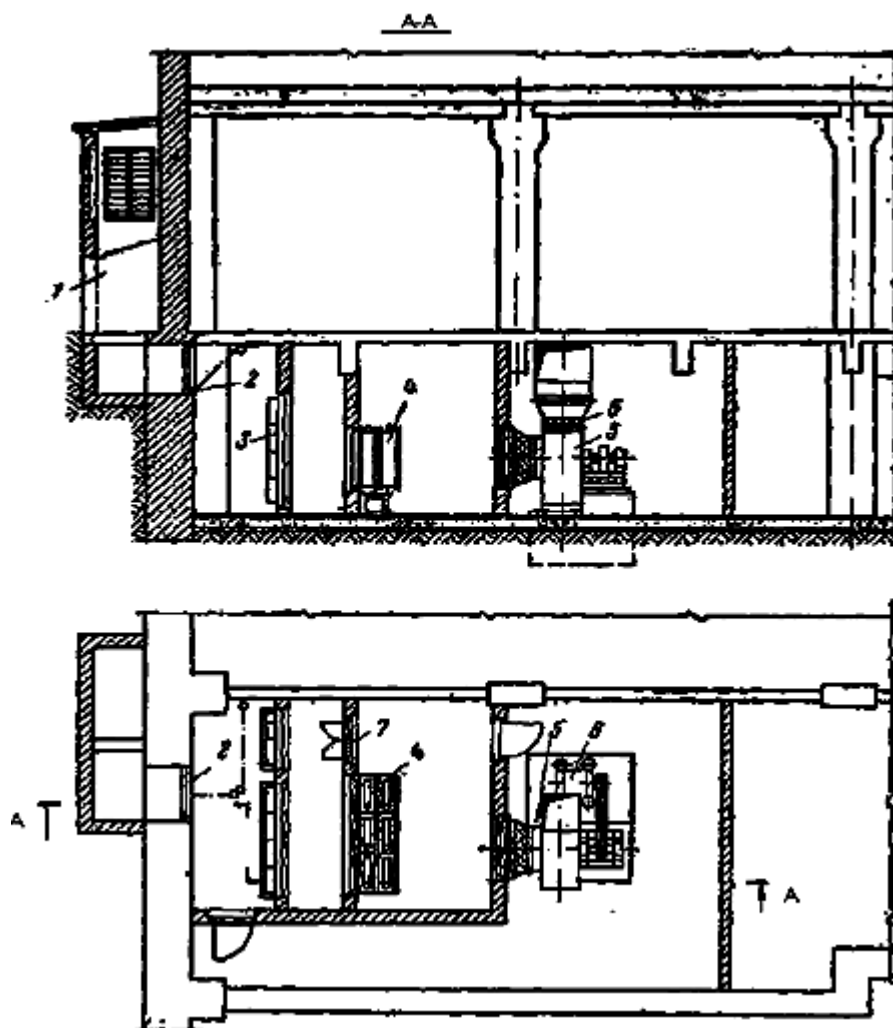
Mahalliy ventilatsiya tizimini loyihalashda bitta so‘rib chiqarish tizimiga 10-12 gacha so‘rib chiqaruvchilar ulanishi mumkin.

## **2. Zamonaviy binolarda mahalliy-markaziy tizimlarini energiya tejamkor tizimlarni loyihalash.**

Ventilatsiya tizimlarining oqib keluvchi va so‘rib chiqaruvchi kameralari

Mexanik harakatlanuvchi oqib kelish qurilmalari (1.4-rasm) quyidagi konstruktiv elementlarni o‘z ichiga oladi:

1. Tashqi havoni qabul qilish qurilmasi.
2. Oqib kelish kamerasi.



**1.4-rasm.** Yerto‘lada joylashgan oqib kelish kamerasi.

1-havo qabul qilish shaxtasi, 2-issiq klapani, 3-filtr, 4-kalorifer, 5-ventilator, 6-egiluvchi qism, 7-eletrodvigateli, 8-aylanib o‘tish klapani.

Bu kamerada elektrodvigatelli ventilator va havoga ishlov berish, (havoni changdan tozalash uchun filtr, havoni qizdirish uchun kalorifer, havoni sovutish va namlash uchun qurilmalari o‘rnatiladi.

3. Havo quvurlarining tarmog‘i, bu quvurlar orqali havo ventilatordan xonalarga uzatiladi.

4. Oqib kelish tirqishlari yoki o‘tqizma (nasadok) ulardan havo xonalarga oqib kiradi.

5. Jalyuziyali yoki dekorativ panjaralar havo chiqadigan tirqishlarga o‘rnatiladi.

6. Rostlash moslamalari (drossel-klapan yoki zadvijka) havoni qabul qilish tirqishlarida va havo quvurlarining ajralmalarida o‘rnatiladi.

**Havoning qabul qilish qurilmasi.** Havoni qabul qilish qurilmasini joylashtirganda unga toza havo tushishini ta'minlash lozim. Buning uchun ularni odatda havo zararlanadigan joylarda (qozonxonalar, oshxonalar va shu kabilardan) gorizontal bo'yicha 10 – 12 m va vertikal bo'yicha 6 m oraliqda joylashtiriladi.

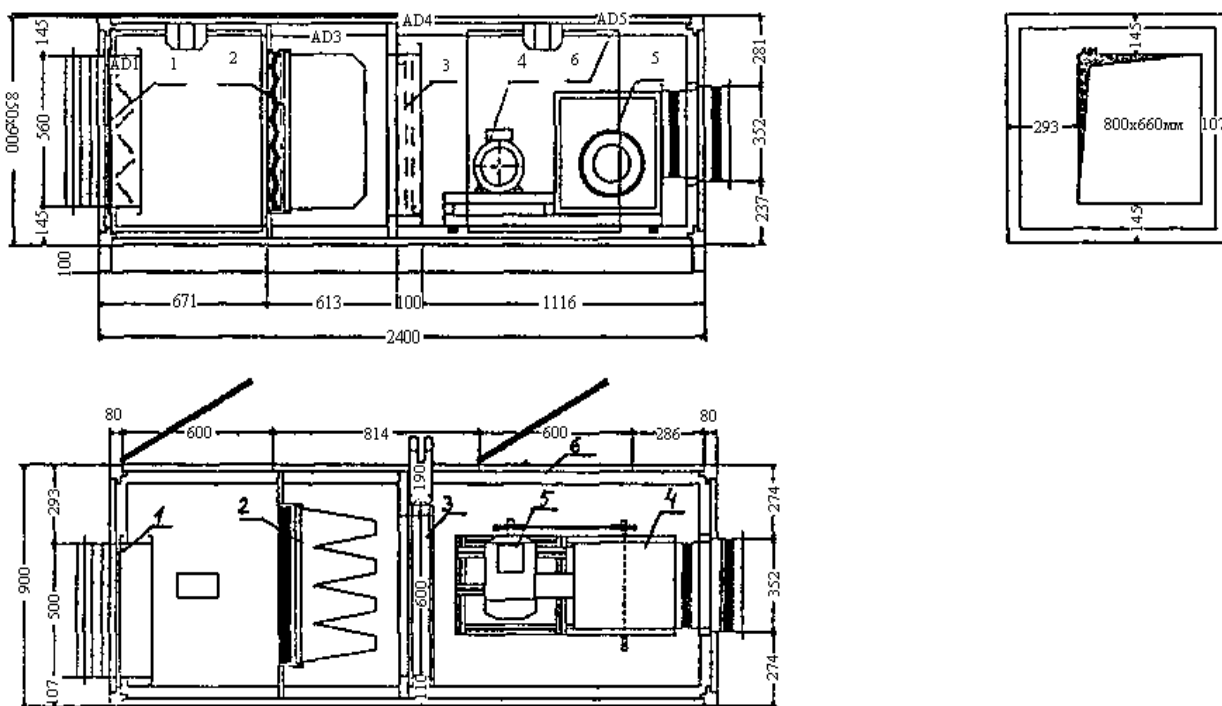
Mexanik va tabiiy ventilatsiya tizimlarida havoni qabul qilish yer yuzasidan kamida 2 m balandlikda amalga oshiriladi, agarda havoni qabul qilish qurilmasi binodan uzoqda joylashgan bo'lib, atrofi yashil zona bo'lsa, u holda bu balandlik 1 m. gacha kamaytirilishi mumkin. Havo qabul qilish qurilmasi alohida turuvchi va bino bilan yer tagida joylashgan ventilatsiya kanali yordamida bog'langan shaxta (metro, sanoat binolarida) yoki binonig tashqi devoriga tirkab o'rnatilgan shaxta ko'rinishida ishlanishi mumkin. Agarda havo qabul qilish qurilmasi havo chiqarish shaxtasi oldida o'rnatilsa ular orasidagi masofa 10 m dan kam bo'lmasligi kerak. Ular yonma-yon joylashgan hollarda, havo chiqarish shaxtasini teshigi havo qabul qilish teshigida 2,5 m dan yuqori bo'lishi kerak.

Sanoat binolarida tashqi havoni qabul qilish devorlarda va derazalarda joylashgan tirqishlardan tavsiya etiladi. Bu holda ular jalyuziyali panjarali bilan jihozlanadi.

Hozirgi davrda binoni ichki maydonidan to'liq foydalanish uchun hamda zamonaviy texnologiyalarni ishlatish maqsadida, bunday kameralarni tomda yoki sanoat binolarning maydonchalarida ham joylashtirish mumkin. Misol tariqasida York O'zbekiston qo'shma korxonasi Sho'rtan gaz obyektini loyihalashda qabul qilgan kamerasi ko'rsatilgan (1.5, 1.6-rasm).

Mazkur buyumlar har xil modifikatsiyadan iborat bo'lishi mumkin.



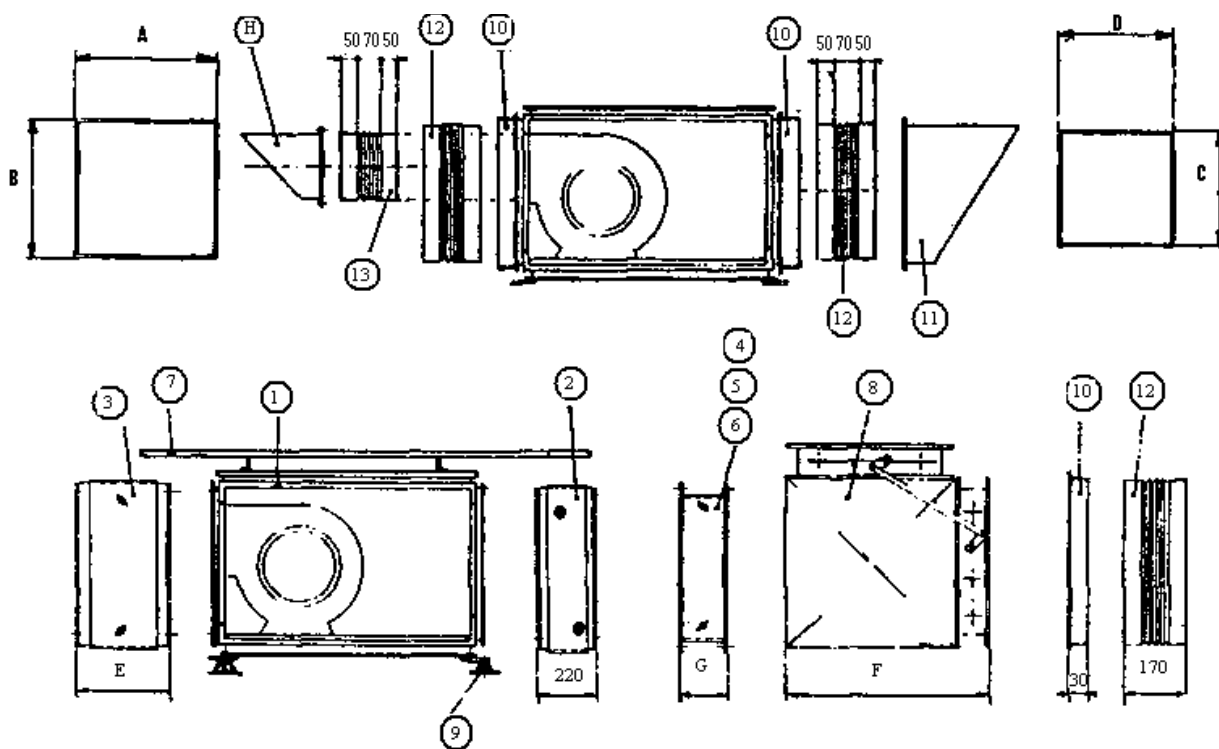


**1.5-rasm.** York firmasining oqib kelish kamerasi.

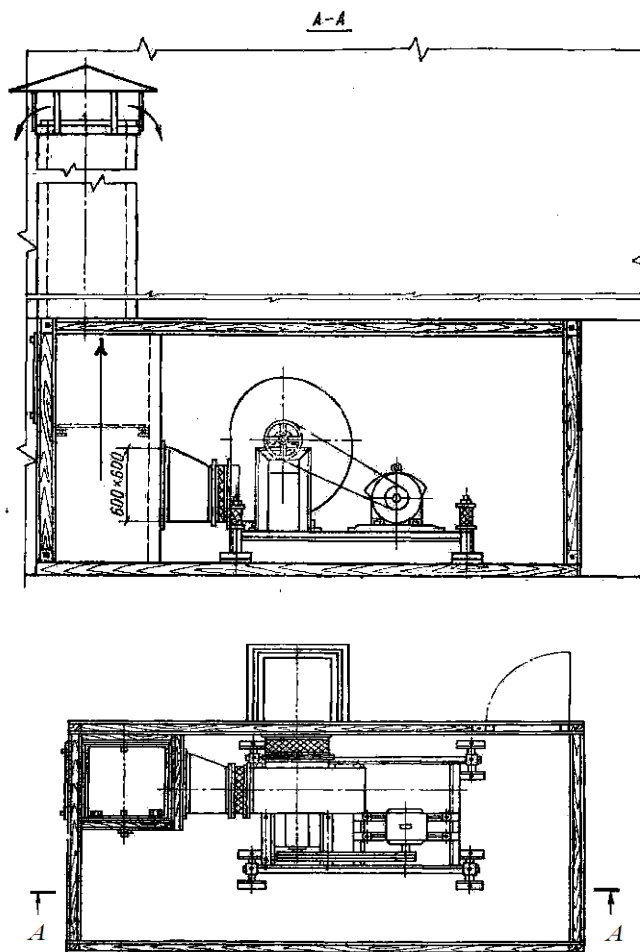
1-havo qabul qilish uskunasi; 2-ikki pogʻanali filtr; 3-kalorifer; 4-ventilator; 5- elektrodvigatel; 6-tashqi qoplama.

Mexanik harakatlanuvchi soʻrib chiqarish qurilmalari (7.7-rasm) quyidagi konstruktiv elementlarini oʻz ichiga oladi:

- 1) setkalar yoki jalyuziya panjaralari bilan jihozlangan soʻrib chaqarish tirqishlari;
- 2) har xil konstruksiyali mahalliy soʻrma qurilmalar;
- 3) havo quvurlari va h.k.



1.6-rasm. York firmasining oqib kelish kamerasi mazkur buyumlari.



1.7-rasm. Radial ventilatorli so'rib chiqarish kamerasi.

Yuqorida sanab o‘tilgan konstruktiv elementlarning soni har xil oqib kelish va so‘rib chiqarish uskunalarda joyiga qarab olinadi. Bunda uskunalarining tarkibi xonalarning bajaradigan vazifasi va zararli moddalarning turi hamda havo almashinuvini tashkil qilish bilan aniqlanadi.

## **2-mavzu: Binoni ventilyatsiyasi.**

### **Reja:**

- 1. Binoni ventilyatsiyasi. Ventilyatsiya tizimining sanitariya-gigienik va texnologik asoslari.**
- 2. Ventilyatsiya tizimlariga qo‘yiladigan talablar.**
- 3. Ventilyatsiya tizimining tasnifi.**
- 4. Nam havoni xususiyatlari.**
- 5. I-d diagrammada havoninig issiqlik va massa almashinuv jarayonlarini tasvirlash.**

## **Ventilatsiya tizimining sanitar-gigiyenik va texnologik asoslari**

**1. Ventilatsiyaning sanitar-gigiyenik talabi** – bu xonalarda sanitar talablarini qoniqtirishda va bir xilda tutib turishini, havo muhitining ahvoli, assemilatsiya orqali ortiqcha issiqlik va namlik, bundan tashqari gazlar bug‘lar va changlarni chiqarib yuborishdan iboratdir. Sanitar-gigiyenik talablardan tashqari ventilatsiyaga texnologik talablar qo‘yiladi. Ular texnologik jarayonining mohiyatidan kelib chiqadigan tozalik, harorat, namlik va havo harakati tezligini ta‘minlashdan iboratdir. Bu talablarga rioya qilmasdan turib ko‘p hollarda radiotexnika, elektrovakuum, to‘qimachilik korxonasi, kimyo-farmatsevtika sohasida va boshqalarda zamonaviy texnologik jarayonlarni amalga oshirib bo‘lmaydi.

### **2. Ventilatsiya tizimlariga qo‘yiladigan talablar**

Ishlab chiqarish jarayonida odatda ishchi xonalarni havosiga, odam sog‘lig‘iga zararli bo‘lgan gazlar va zararli moddalar bug‘lari ajralib chiqadi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish xonalarni havosiga katta miqdorda issiqlik, namlik va chang kirishi mumkin. Ularning ta‘sirida xonalar havosining harorati, namligi va changlanish ko‘payadi. Xonadagi odamlardan ham xonaning havosiga issiqlik, namlik, CO<sub>2</sub> va boshqa gazlar ajraladi. Xonalarning havosiga zararli gazlar, bug‘lar, issiqlik, namlik va changlar kirishi natijasida xonadagi havoning kimyoviy tarkibi

va fizik holati o'zgaradi, bu esa odam o'zini yaxshi his etmasligiga, uning sog'lig'iga ta'sir etadi va ishlash sharoitini yomonlashtiradi.

Jamoat binolarida 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.

Ventilatsiyani hisoblanganda xonaga kirayotgan, ajralayotgan zararliklarni miqdorlarini aniqlash kerak.

### **Zararli moddalarning asosiy turlari va ularning inson organizmiga ta'siri**

Zararli moddalar deganda odam organizmiga tushib unda zaharlanish yoki har xil kasalliklarga olib keladigan moddalar tushuniladi. Asosiy zararliklar: issiqlik, namlik, gaz va zararli moddalarning 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 qarab topiladi.

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

Gazlar va zararli moddalar bug'lari texnologik jarayonda ajraladi va sanitar-gigiyenik 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 (qo'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.

Portlashning xavfli darajasi changlarning o'lchamlariga bog'liq bo'ladi. Masalan: 75mkm o'lchamli ko'mir changini zarrachalari juda ham portlashga xavflidir. Shu changning o'zi zarrachalari 10 mkm bo'lganda portlash xavfi pasayadi, nega deganda oksidlanish tezligi ortib, jarayon to'xtaydi.

### **Ventilatsiya tizimini loyihalashda ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlarini tanlash**

Havoning hisobiy ichki parametrlari binoning turiga, yil fasliga va ishlash jarayoniga qarab me'yorlanadi. Ular havoni harorati, nisbiy namligi va harakat tezligidir. Qurilish me'yorlari va qoidalarida va sanitar me'yorlarida keltirilgan.

**Ichki** shart-sharoitlar me'yorlari 3 xil bo'ladi:

1. Optimal
2. Chegaraviy
3. Ruxsat etilgan.

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

Ichki havoni parametrlari deb, harorat  $t$ , °C, nisbiy namlik  $\varphi$ , %, tezlik  $v$ , m/s larni tushuniladi. Ularni qiymati binoni turi, ish kategoriyasi, yil davriga qarab QMQ2.04.05-97\*,

ShNK 2.08.02 – 09\* ilovalaridan tanlanadi. Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda ichki havoni hisobiy parametrlari deb ruxsat etilgan parametrlarini qabul qilinadi.

Masalan:

Turarjoy va ma'muriy-maishiy xonalarning xizmat zonasida, havoning harorat, nisbiy namligi va harakat tezligining ruxsat etgan me'yorlari

Yil davri	Havoning harorati, °C	Havoning nisbiy namligi, % ko'pi bilan	Havo harakat tezligi, m/s, ko'pi bilan
issiq	Tashqi havoning hisobiy haroratidan ko'pi bilan 3 °C ga yuqori (A parametr) va 33 °C dan ko'p bo'lmagan	65	0,5
Sovuq va o'tish sharoitlari	18 – 24	65	0,2

Sanoat binolarni xonalarning xizmat zonasida havoning harorati, nisbiy namligi va harakat tezligining ruxsat etilgan me'yorlari.

Yil fasli	Ish kategori yasi	Optimal me'yorlari			Chegaraviy me'yorlari issiqlik komfort bo'yicha			Ruxsat etilgan		
		Harorat, °C	Nisbiy namlik, % ko'pi bilan	Harakat tezligi, m/s ko'pi bilan	Harorat, °C	Nisbiy namlik, % ko'pi bilan	Harakat tezligi, m/s ko'pi bilan	Harorat, °C	Nisbiy namligi, % ko'pi bilan	Harakat tezligi, m/s ko'pi bilan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Issiq	Yengil		60-40							
	Ia	25-27		0,1	28/24	55 – 28 °C	0,2	33 ko'p	75	0,5
	Ib	24-26		0,2	28/23	60 – 27 °C	0,3			
	O'rtacha og'irlik									
	II a	23-25		0,3	27/22	65 – 26 °C	0,4	30/22		0,4,02

	II b	22-24		0,3	26/21	70 – 25	0,5	29/21		0,5-0,2
Sovuq va o'tish sharoitlar	Yengil		60-40			75-40 °C da			75	
	Ia	22-		0,1	21-		0,2			
	Ib	21-		0,1	20-		0,2			
	O'rtacha									
	II a	18-		0,2	17-		0,3	17-		0,4
	II b	17-		0,2	15-		0,4	15-		0,5

**Tashqi havoning parametrlari** yil, mavsum va sutka davomida o'zgaradi. Yilning issiq va sovuq mavsumlari uchun parametrlar alohida me'yorlangan. Har bir mavsum uchun ikki parametr belgilangan: A va B – parametrlari. A va B – parametrlari yil davomida haroratga, entalpiyaga va havoning harakat tezligiga qarab olinadi. B parametr talablari A parametriga qaraganda yuqori bo'ladi. Odatda ventilatsiya tizimlari yilning issiq mavsumiga A parametri bo'yicha sovuq mavsumga esa B parametri bo'yicha hisoblanadi. Tashqi hisobiy shart-sharoitlar QMQ 2.01.01 – 94 yil mavsumiga va shaharga qarab me'yorlanadi.

### Tashqi havoning parametrlari

Respublika, viloyat, shahar	Barometrik bosim, gPa	Joyning geografik kengligi	A parametr						B parametr						Harorat eng sovuq vaqtdagi		
			Sovuq davr			Issiq davr			Sovuq davr			Issiq davr			Yilning badasturligi quyidagicha bo'lgan sutka uchun		Yilning badasturligi 0,98 bo'lgan besh kunlik uchun
			t °C	I kJ/kg	v m/s	t °C	I kJ/kg	v m/s	t °C	I kJ/kg	v m/s	t °C	I kJ/kg	v m/s			
Toshkent	950	41	-4	0	2,3	33	55,7	1,4	-14	-12,4	2,3	37,5	65,2	-1,4	0,98	0,92	0,98



### **Nazorat savollari:**

1. Sanitar-gigiyenik talablar nimalardan iborat?
2. Texnologik talablar nimalardan iborat?
3. Asosiy zararli moddalar nimalardan iborat?
4. Odam organizmiga ta'siri bo'yicha zararli gazlarning turi?
5. Changlar turi?
6. Changlarning portlashga xavfli darajasi nimaga bog'liq?
7. Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda ichki havoni hisobiy parametrlari yilning issiq mavsumlarida qanday qabul qilinadi?
8. Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda ichki havoning hisobiy parametrlari sovuq yil davrlarida qanday qabul qilinadi?
9. Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda tashqi havoning hisobiy parametrlari issiq yil davrlarida qanday qabul qilinadi?
10. Ventilatsiya tizimlarini loyihalashda tashqi havoning hisobiy parametrlari yilning sovuq mavsumlarida qanday qabul qilinadi?

Ventilatsiya tizimlari bajaradigan vazifasiga ko'ra necha turga bo'linadi va ular qaysi vazifani bajaradi?

### **3. Ventilatsiya tizimining tasnifi.**

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

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

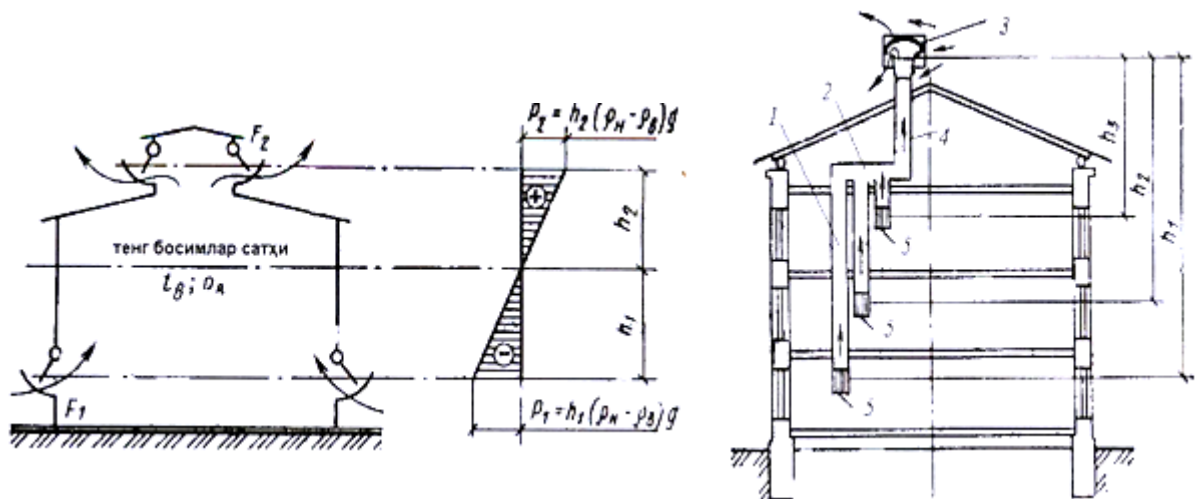
Oqib kelish tizimlar deb, xonalarga toza havo uzatadigan ventilatsiya tizimlariga aytiladi. So'rib chiqarish tizimlari esa xonalardan ifloslangan havoni tashqariga chiqarib yuborishga xizmat qiladi.

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

Tashkil etilmagan tabiiy ventilatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi natijasida ro‘y beradi. Bunda shamol ta‘hiri, tashqi to‘siq konstruksiyalarining zich bo‘lmasligi, eshik, deraza, fortochka, framuga ochilishlari katta ahamiyatga egadir. Tashkil etilgan tabiiy ventilatsiyada xona ichida havo almashinuvi ichki va tashqi havoning bosimlar farqi va shamol ta‘sirida ro‘y beradi, ammo bu holda havoning asosiy qismi tashqi to‘siqlarda maxsus o‘rnatilgan va ochilish darajasi rostlanadigan framugalar orqali almashadi (2.2rasm). Ventilatsiyaning bunday turi aeratsiya deb aytiladi (2.1-rasm). Toza havo berilishi tashkillashtirilmagan, ifloslangan ichki havoni kanalli so‘rma ventilatsiya orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. (chizmasi 2.1-rasmda keltirilgan).

Sun‘iy, ya‘ni mexanik, ventilatsiya tizimlarida havo xonalarga ventilatorlar yordamida (2.2 b, v-rasm) ham uzatilib, ham tashqariga so‘rib chiqarib yuboriladi.

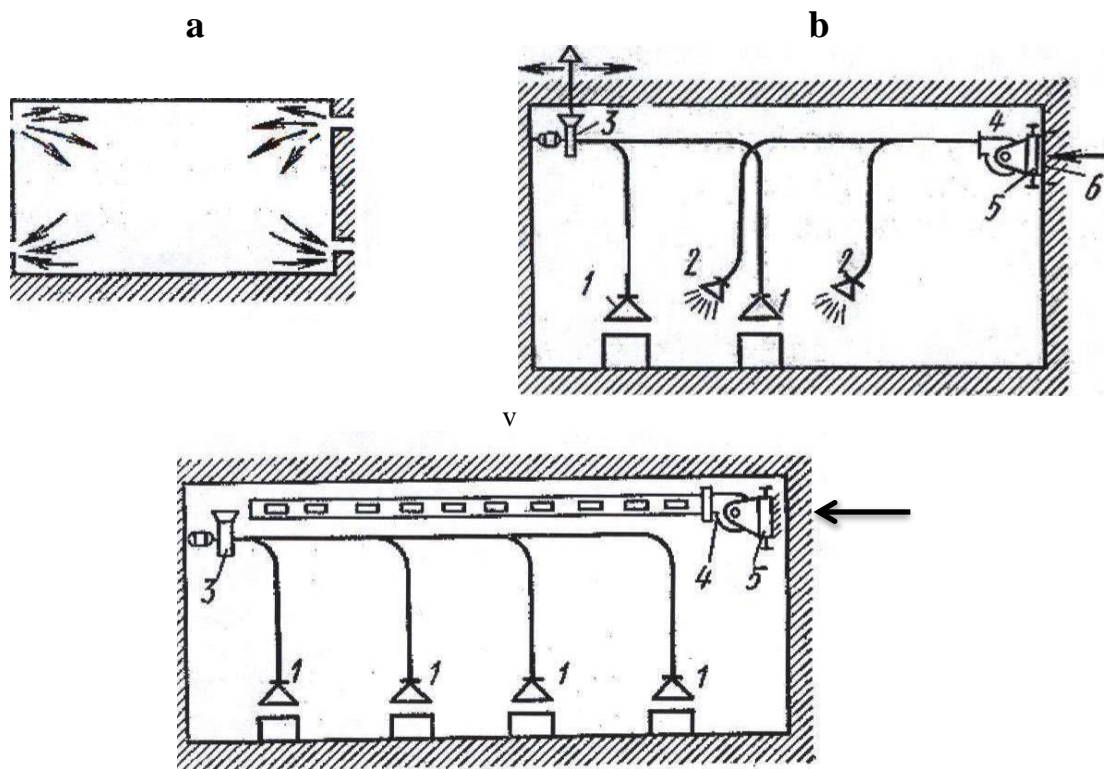
3. Xonalarda havo almashinuvini tashkil etilishiga ko‘ra – ventilatsiya umumiy havo almashinuvi (общееобмeнная) (2.1-rasm), mahalliy (локализующая, местная), (2.2 b-rasm), aralash (смешанная), (2.2v-rasm), avariya va tutunga qarshi ventilatsiyaga bo‘linadi.



2.1 - rasm. Binolarning tabiiy ventilatsiyasi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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



2.2 - rasm. Ventilatsiya tizimlarining sxemalari.

a-umumiy havo almashinuvi ventilatsiyasi; b-mahalliy ventilatsiya; v-aralash ventilatsiya; 1-so‘rma zont; 2-havo dushi; 3-zararliklarni chiqarib tashlash uchun ventilator; 4-toza havoni uzatish uchun ventilator; 5-kalorifer; 6-to‘sqichli panjara.

Umumiy havo almashinuvli ventilatsiya butun havo bo‘yicha bir xil havo muhitini ta’minlashga xizmat qiladi. Bunday ventilatsiya oqib kelish, so‘rib chiqarish yoki bir vaqtda oqib kelish va so‘rib chiqarish ventilatsiyasini o‘z ichiga olishi mumkin (2.1., 2.2.-rasm).

Mahalliy so‘rib chiqarish ventilatsiya tizimlarida zararli moddalar bug‘lari va gazlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri paydo bo‘lgan joylaridan tashqariga chiqarib yuboriladi. (2.2b, v-rasm). Mahalliy oqib kelish ventilatsiyasi faqat ma’lum joylarga toza havo berish kerak bo‘lgan joylarga beriladi bunday ventilatsiyani misoli havo dushlaridir, ya’ni havoning erkin oqimlarini ish joyig‘a yuborish (2.2b-rasm).

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

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

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

Ventilatsiya tizimlarining samaradorligi ishlashi xonalarga havoni to'g'ri uzatish va ulardan so'rib chiqarish sxemalarga bog'liqdir. Havo parametrlarini xona hajmida taqsimlanishi birinchi navbatda havo taqsimlovchi uskunalarning konstruktiv yechimlari bilan aniqlanadi. So'rib chiqaruvchi uskunalarning xonadagi havoning haroratiga va tezligiga ko'rsatadigan ta'siri odatda deyarli bo'lmaydi, ammo ventilatsiya tizimining umumiy samaradorligi xonadan havoni to'g'ri so'rib chiqarishni tashkil etishga bog'liqdir.

#### **4. Nam havoni xususiyatlari.**

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

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.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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:

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

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:

$$RV = mRT$$

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

Shuning uchun:

$$\begin{aligned} P_{k.x.}V &= 286,69 m_{k.x.}T, \\ P_{s.b.}V &= 461,89 m_{s.b.}T. \end{aligned}$$

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

$$d = \frac{m_{c.b.}}{m_{k.x.}} 1000 = \frac{\frac{P_{c.b.}V}{461,89T}}{\frac{P_{k.x.}V}{286,69T}} 1000 = 622 \frac{P_{c.b.}}{P_{k.x.}} = 622 \frac{P_{c.b.}}{P_b - P_{c.b.}}, \text{ g/kg.}$$

2. Havoning namlik sig‘imi deb to‘la to‘yingan nam havoda uning 1 kg quruq qismiga to‘g‘ri keladigan suv bug‘larining massa miqdoriga aytiladi va  $d_T$  xarfi bilan belgilanadi

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

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

3. 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

$$\rho_k = \frac{m_k}{V} = \frac{\frac{P_k V}{R_k T_k}}{V} = \frac{P_{k.x.}}{R T_{k.x.}} = \frac{0,003488 (P_b - P_{c.b.}^k)}{T}, \text{ kg/m}^3$$

suv bug‘lari uchun

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

nam havo uchun

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m_{k.x.} + m_{c.b.}}{V} = \frac{1}{T} [0,003488 (P_b - P_{c.b.}^k) + 0,002165 P_{c.b.}] = \\ &= \frac{1}{T} (0,003488 P_b + 0,001323 P_{c.b.}), \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

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:

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

suv bug‘lari uchun

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

6. Havoning entalpiyasi (issiqlik miqdori).

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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

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

bu yerda  $r$ -bug'lanish issikligi,  $0^\circ\text{S}$ da  $r = 2500$  kJ/kg teng.

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

$$I = I_{kx} + I_{cb} \frac{d}{1000} = 1,005t + (2500 + 1,8t) \frac{d}{1000}, \text{ kJ/(kg quruq havo)}$$

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

### 4. 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  $135^\circ$ ga teng (4.1-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  $\varphi$ , zichlik  $\rho$ , 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

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

$t = \text{const}$  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 chiziqli bo'ladi. Har bir chiziqni ko'rish uchun 2-ta nuqtani bilish yetarli.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

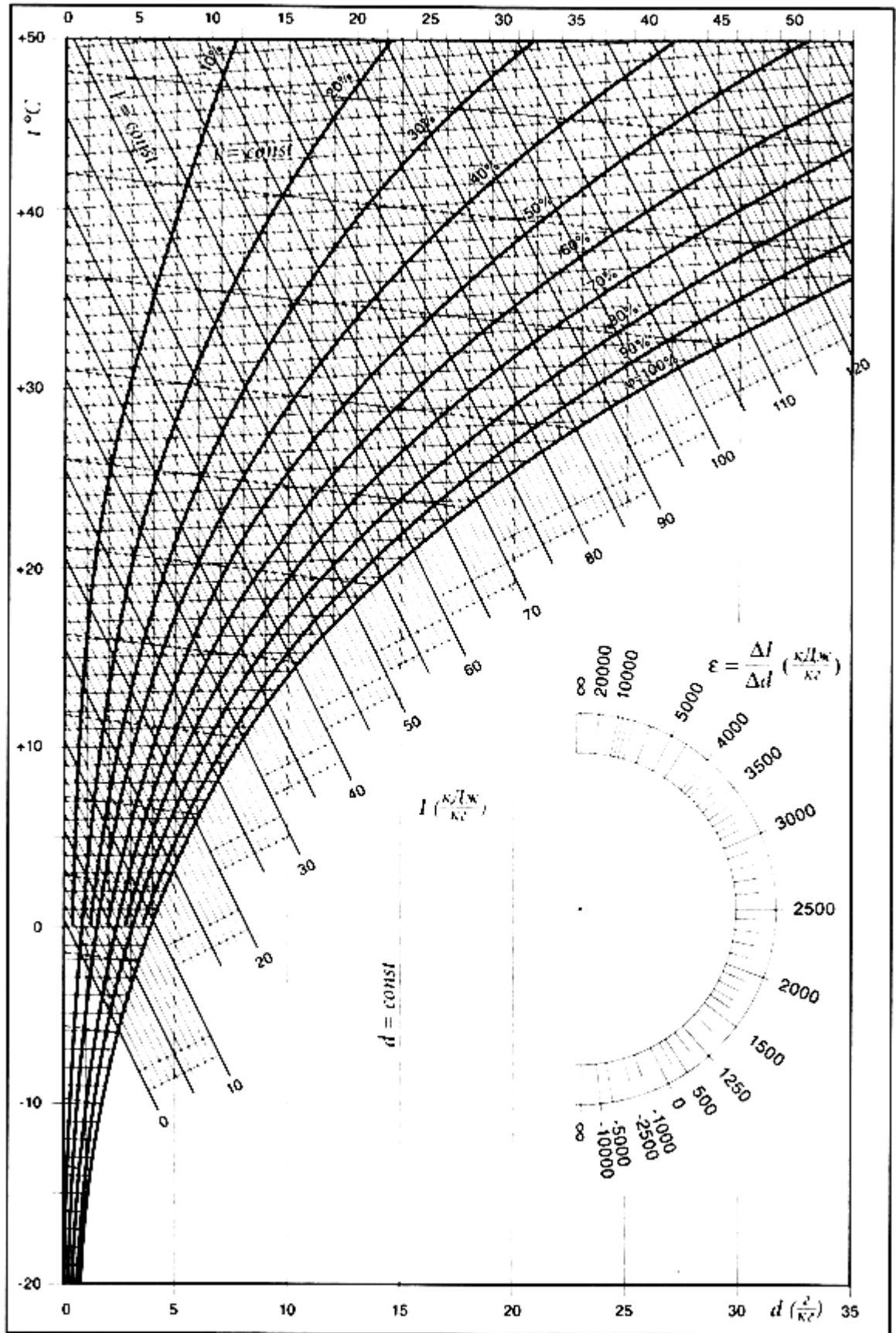
$t = 0^{\circ}\text{S}$  chiziqni ko'ramiz.

Birinchi nuqtamiz koordinata boshida bo'ladi, ya'ni

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

$t = 0^{\circ}\text{C}$  da  $d = 4 \text{ g/kg}$ ,  $I = 1,005 \cdot 0 + (2500 + 1,8 \cdot 0) \cdot 4 / 1000 = 10 \text{ kJ/kg}$





1.1-rasm. Nam havoning I-d- diagrammasi

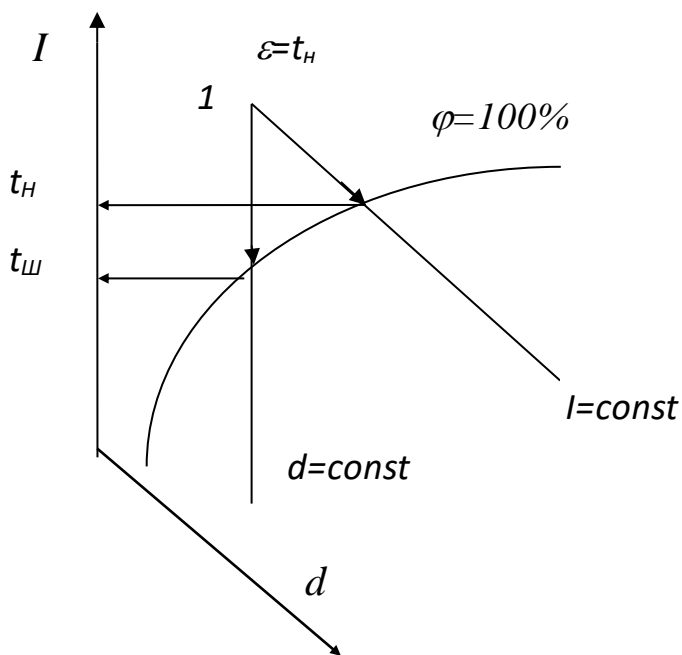
Ikkinchi nuqtamiz  $d= 4$ ;  $I= 10$ . Ikkita nuqtalarni birlashtirsak  $t = 0^{\circ}\text{S}$  ga chizigini topamiz. Shu usulda  $t=1^{\circ}\text{S}$ ga teng va boshka izotermalar quriladi.

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

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

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

Havoning asosiy parametrlaridan tashqari,  $I-d$ -diagramma yordamida yana ikkita parametрни topish mumkin. Bu parametrlar ventilyatsiya va havoni konditsiyalashning hisoblarida keng ishlatiladi:  $t_{sh}$ -shudring nuqtasining xarorati va  $t_n$  - nam termometr harorati (1.2-rasm).



1.2-rasm.  $I-d$  diagrammasida  $t_n$  nam termometr va  $t_{sh}$  shudring nuqtasi xaroratlarini aniqlash

**Shudring nuqtasi** deb o‘zgarmas tarkibiy namlik miqdorida, havoning to‘la to‘yingan xolatini aniqlaydigan nuqtaga aytiladi. Shudring nuqtasi **shudring harorati** bilan aniklanadi -  $t_{sh}$ .

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

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

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

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

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

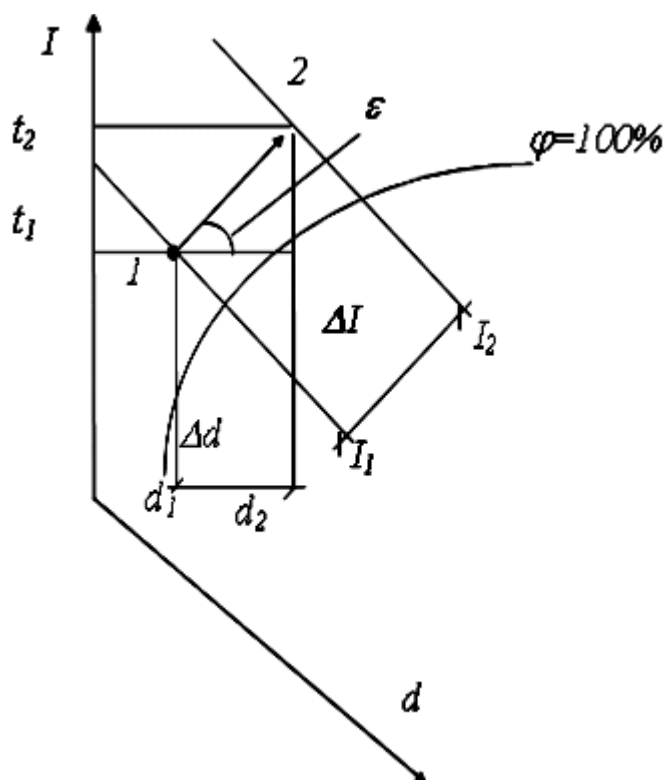
$I-d$ -diagrammasida, havoning boshlang‘ich holatiga mos bo‘lgan 1-chi nuqtani va uning o‘zgargan xolatiga mos bo‘lgan 2-chi nuqtani ko‘rsataylik (4.3-rasm). Bu ikkita nuqtani birlashtiruvchi tug‘ri chiziq, havoning issiqlik namlik holatining o‘zgarishni tavsiflaydi va jarayon nuri deb ataladi.

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

$$\varepsilon = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} 1000, \quad (4.15)$$

$\varepsilon$ -koeffitsienti kJ/kg birlikda o‘lchanadi.

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



1.3-rasm. *I-d*-diagrammasida havoning holatini o‘zgarishini ko‘rsatish va yunalishini aniklash

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

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

$$\varepsilon = \frac{(I_2 - I_1)G}{(d_2 - d_1)G} 1000 = \frac{Q_T}{W_{opT}} \quad (4.16)$$

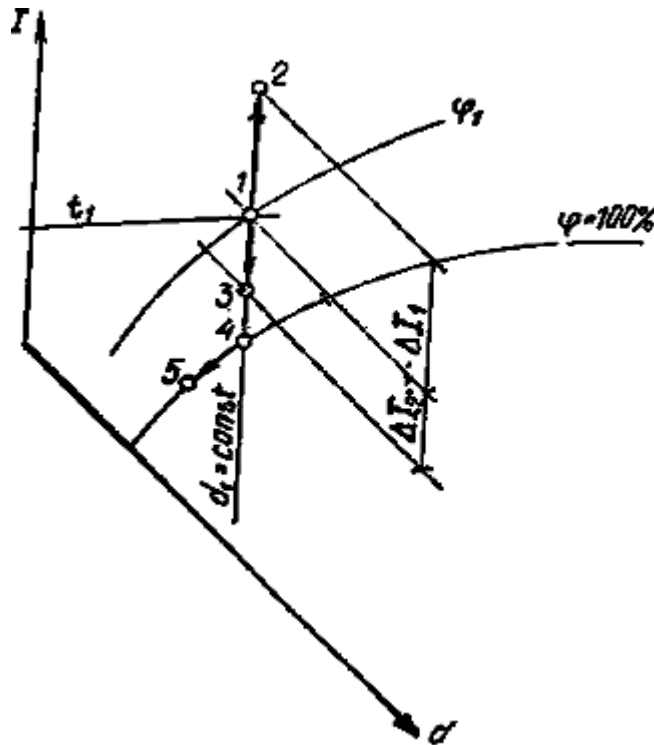
bu yerda  $Q_T$ -havoning holati o‘zgarishi jarayonida almashinilgan to‘liq issiqlik oqimi, kJ/soat;  $W_{opT}$ -havoning holati o‘zgarishi jarayonida almashinilgan namlik sarfi, kg/soat.

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

*Isitish va sovutish jarayonlari*

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

Agar havoni 1 nuqtadagi ( $t_1, \varphi_1$ , 4.4-rasm) parametrlari bilan kaloriferda qizdirsak, unda bu jarayon 1 nuqtadan  $d_1=\text{const}$  chizig‘i bo‘yicha tik yuqoriga yo‘nalgan to‘g‘ri chiziq bilan ifodalanadi.



**1.4-rasm. Isitish va sovutish jarayonlari kursatilgan  $I-d$ -diagrammasi**

Havoga qanchalik ko‘p issiqlik berilsa, u shunchalik ko‘p qiziydi va  $d_1=\text{const}$  chizig‘i bo‘yicha isitilgan havoning holatiga mos bo‘lgan nuqtasi yuqorirok joylashadi. 4.4-rasmda u 2-chi nuqtaga mosdir, bunda xar 1kg havoning quruq qismiga  $\Delta I_1$  kJ issiqlik berilgan bo‘ladi.

Sovuq quruq sirt bilan konvektiv issiqlik almashinish natijasida havo sovish jarayonida faqat oshqora issiqlikni beradi.  $I-d$ -diagrammasida bu jarayon  $d=\text{const}$  chizig‘i bo‘yicha yuqoridan pastga bo‘lgan yo‘nalishga mosdir; masalan, 1-chi holatdan 3-chi holatgacha havo soviganda (4.4-rasm. qarang) 1kg. havoning quruq qismidan  $\Delta I_2$  kJ issiqlik olingan bo‘ladi.

Faqat oshkora issiqlikni berish bilan oqib o‘tadigan havoning sovutish jarayoni, 4-chi nuqtagacha (4.4-rasm. qarang), ya’ni  $d_1= \text{const}$  nurning  $\varphi= 100\%$  chizig‘i bilan kesishguncha sodir bo‘lishi mumkin. Bu nuqta havoning shudring

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

nuqtasiga mosdir. Sovitish davom etilsa, havodagi suvning bug‘lari kondensatsiyalanadi va havoning issiqlik namlik holatining o‘zgarishi  $\varphi = 100\%$  chizig‘i bo‘yicha pastga chap tomonga yo‘nalgan bo‘ladi, masalan 5-chi nuqttagacha  $\varphi = 100\%$  chizig‘i bo‘yicha sovitish faqatgina oshkora issiqlikni berish bilan bog‘liqdir, shuning uchun bu jarayon murakkabroq bo‘lgan issiqlik va namlik almashish jarayoniga kiradi.

### *Nazorat savollari*

1. 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?

### **3-mavzu: Markaziy konditsionerlar ularining asosiy ishchi bloklari ishlash rejimi texnik tavsiflari**

Reja:

1. Markaziy kondentsoner va uning asosiy bloklari konstruksiyalari va texnik tavsiflari
2. Havoni konditsiyalash tizimining prinsipial sxemalari.
3. Markaziy maxalliy havoni kondesiyalash tizimlarining prinsipial tizimlari.

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

#### **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



*3.1-rasm. KSKP turidagi markaziy konditsioner*

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, dezinfektsiyalash (havoni zararsizlantirish) va xizmat qiluvchi xonalarda berilgan parametrlil sun'iy iqlimni ta'minlaydi.

Konditsionerlar avtomatika va sozlash jihozlari bilan iste'molchiga yetkazib beriladi. Havoga ishlov berishning qabul qilingan texnologik jarayoni unga mos



## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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 katerlar

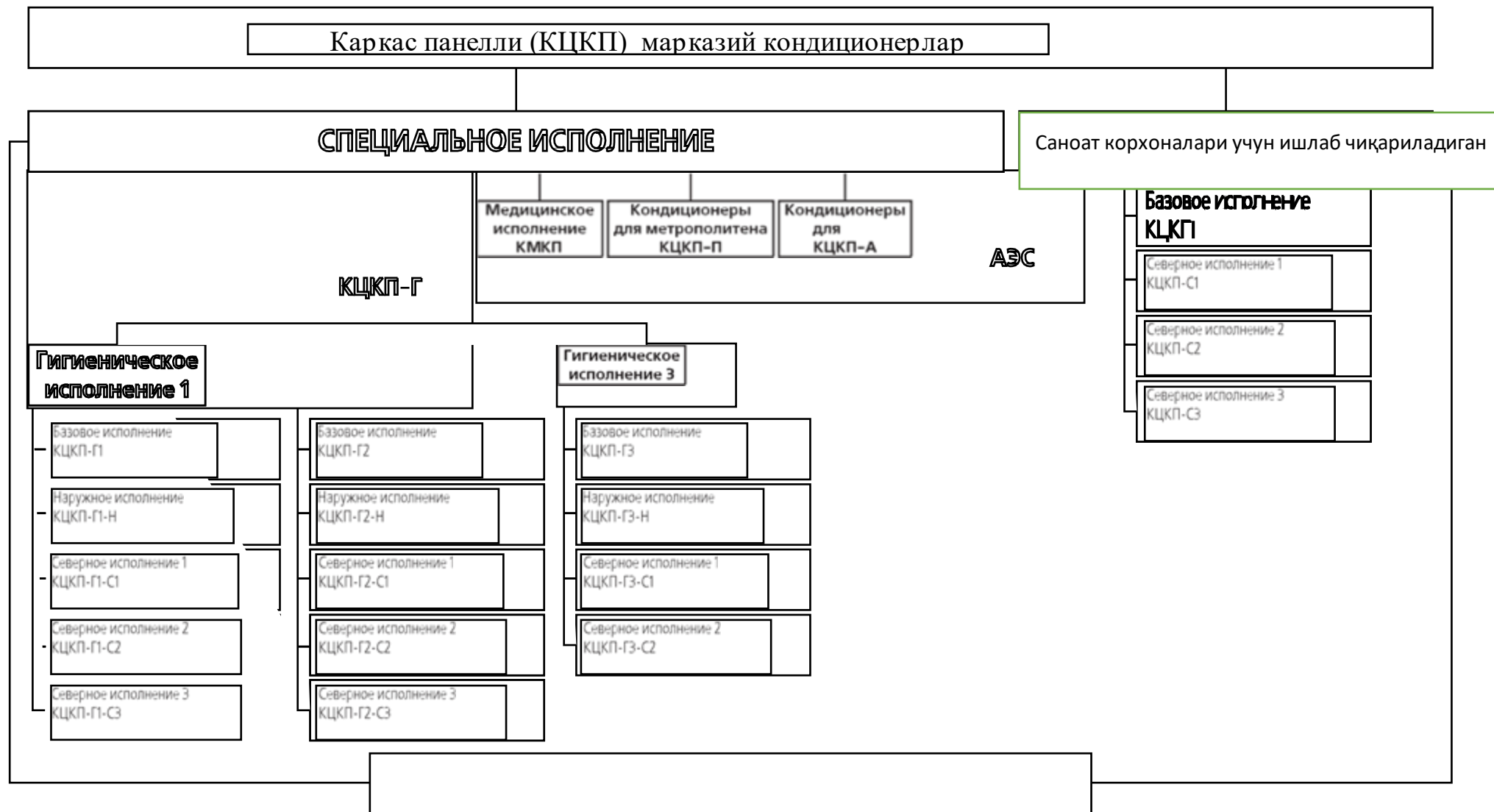
KSKP turidagi konditsionerlar

Nominal havo 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 havo filtrlarining uyg'unlashuvida uning yarmi (305 x 610) va choragiga (305 x 305) ularning bazasida (asosida) konditsioenr bloklarining frontal o'lchamlari belgilanadi.

Umumiy KSKP turidagi va metropolitenlar uchun ishlab chiqariladigan konditsionerlar.





3.2-*rasm.* Karkas panelli (KSKP) markaziy konditsionerlar

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

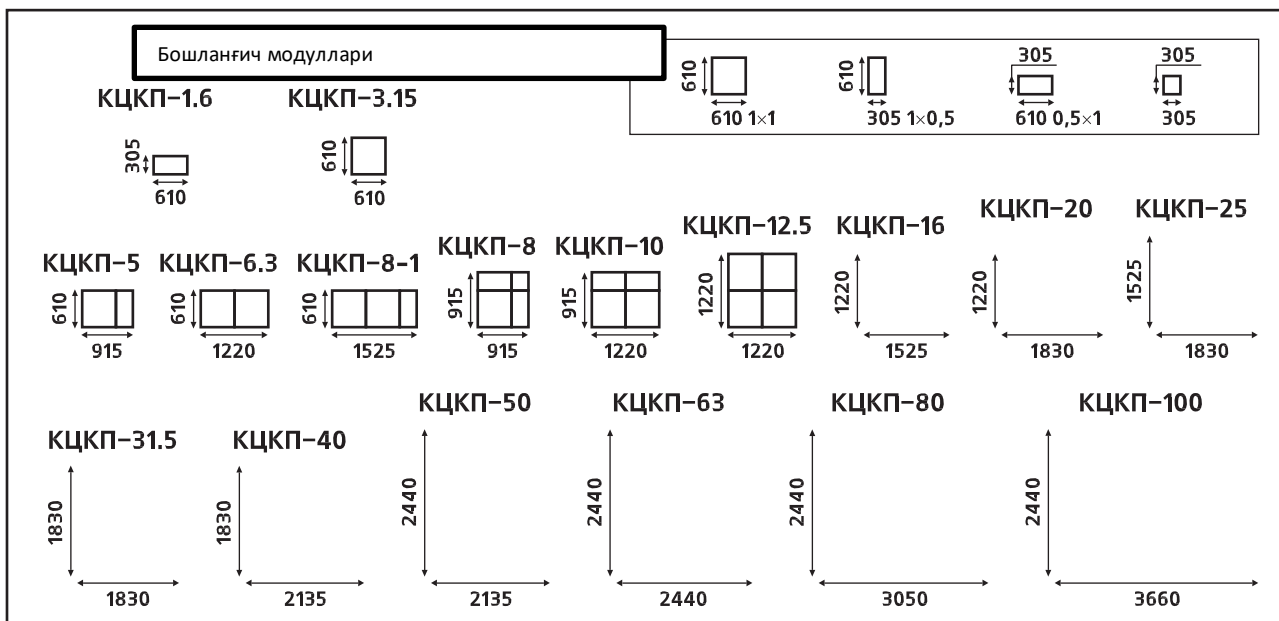
Кондиционер	КЦКП-1.6	КЦКП-3.15	КЦКП-5	КЦКП-6.3	КЦКП-8	КЦКП-10	КЦКП-12.5	КЦКП-16	КЦКП-20	КЦКП-25	КЦКП-31.5	КЦКП-40	КЦКП-50	КЦКП-63	КЦКП-80	КЦКП-100
Кондиционернинг индекси	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000	31500	40000	50000	63000	80000	100000
Ҳаво унумдорлиги м <sup>3</sup> /с																

Марказий Каркас панелли кондиционер 1.6

Марказ каркас панелли кондиционер

Ўрта номиналь ҳаво унумдорлиги 1000 м<sup>3</sup>/с

3.3-rasm. Metropoliten va umusanoatda ishlatiladigan markaziy karkas panelli konditsionerlar



3.4-rasm. Tashqarida va gigienik ishlab chiqariladigan konditsionerlar havo unumdorligining chegaraviy doirasi.

Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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

3.5-rasm. Gigienik va tashqarida o‘rnatiladigan konditsionerlar

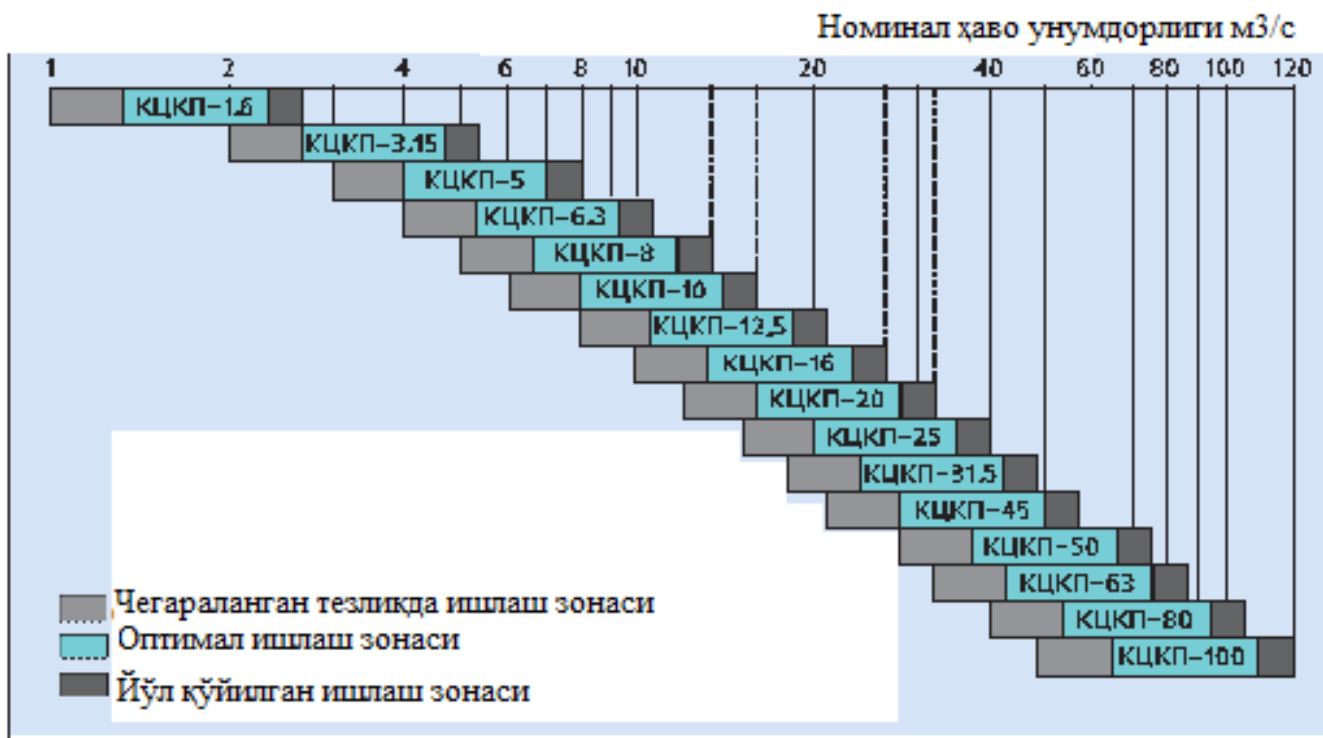
Кондиционернинг индекси	КМКП-1.6	КМКП-3.15	КМКП-5	КМКП-6.3	КМКП-8	КМКП-10	КМКП-12.5
	1800	3150	5000	6300	8000	10000	12500
Ҳаво унумдорлиги							

3.6-rasm. Meditsinada o‘rnatiladigan konditsionerlar

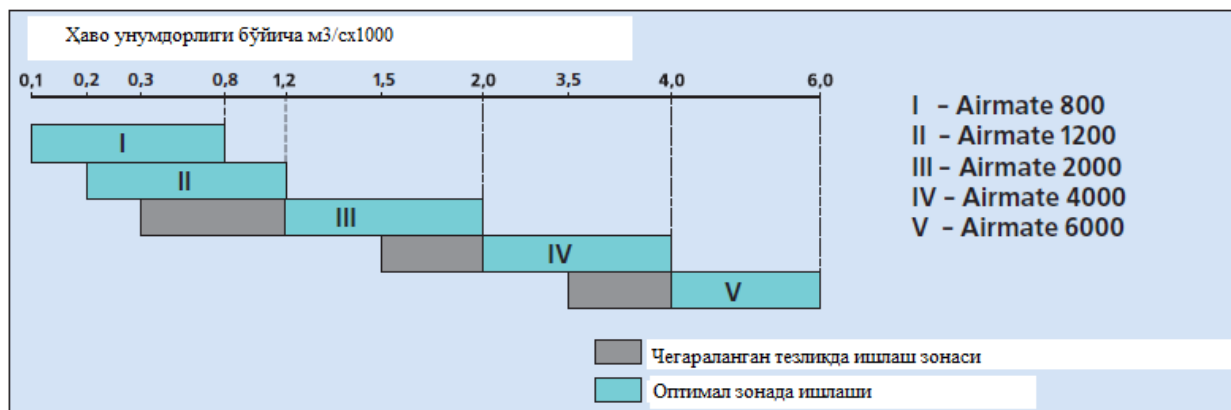
### Havo unumdorligining diapazoni

Konditsionerlar KKP va KSKP-Mdan tashqari barcha konditsionerlar uchun

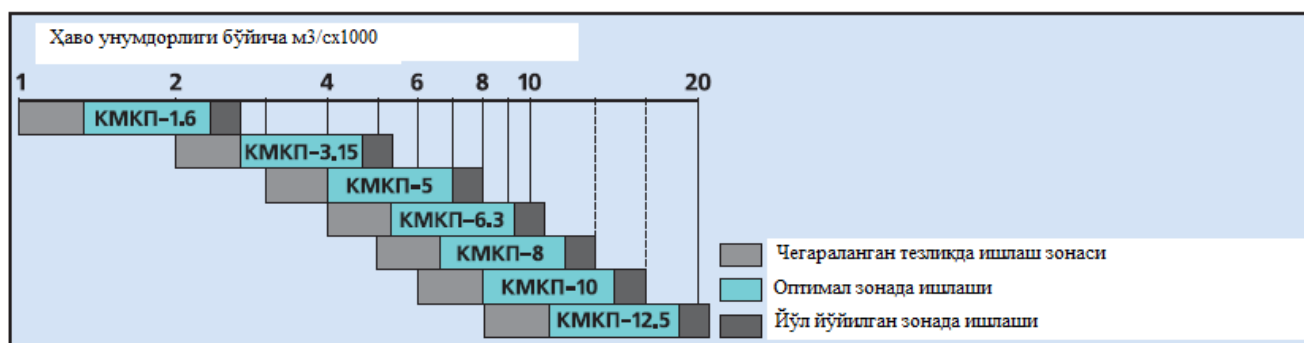


3.7-rasm. Kompakt panelli konditsionerlar “Airmate”

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari



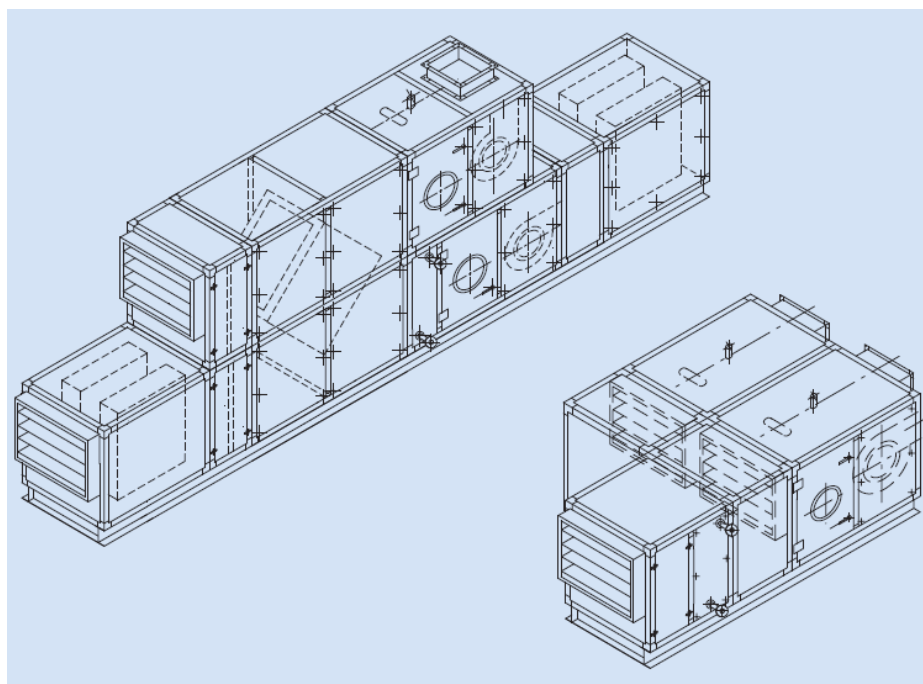
Медицинада ишлатиладиган кондиционерлар



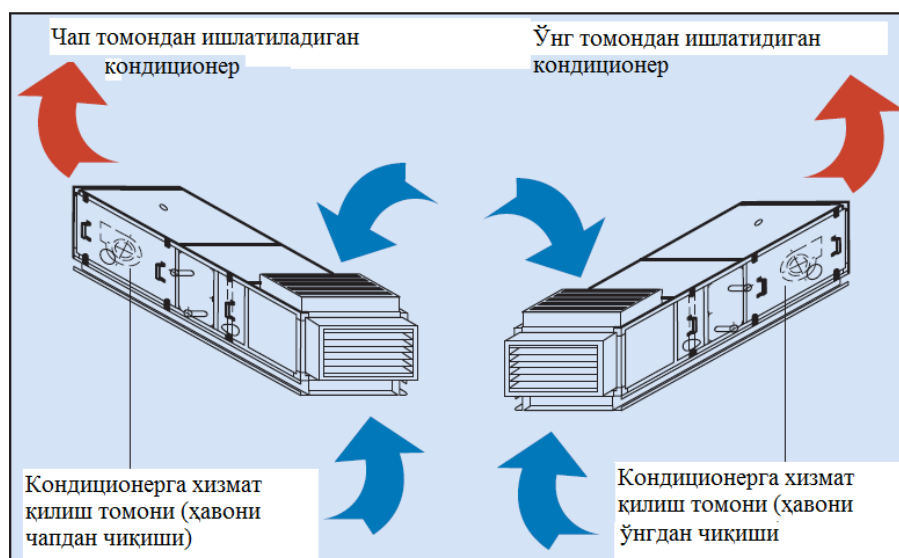
### 3.8-rasm. Meditsinada ishlatiladigan konditsionerlar

#### Компановкasi (yig‘ilishi).

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



3.9-rasm. KSKP konditsionerining kompanovkasi



3.10-rasm. Konditsionerni chap va o'ng tomondan ishlatilishi

## Strukturasi

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



*3.11-rasm. Isitish bloki*

### **Yetkazib berilishi**

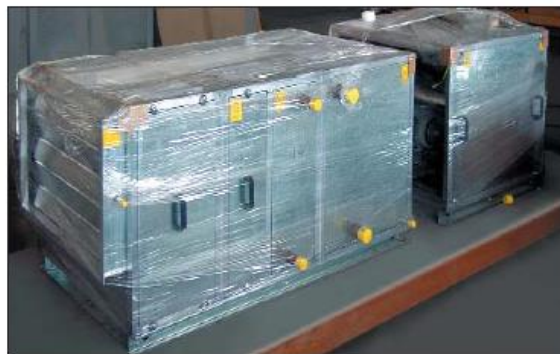
Konditsionerlar KSKP – 45 gacha iste'molchiga yig'ilgan holda yetkazib beriladi.

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

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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.



*3.12-rasm. Umumiy ko‘rinishi*

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 monblokli 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.



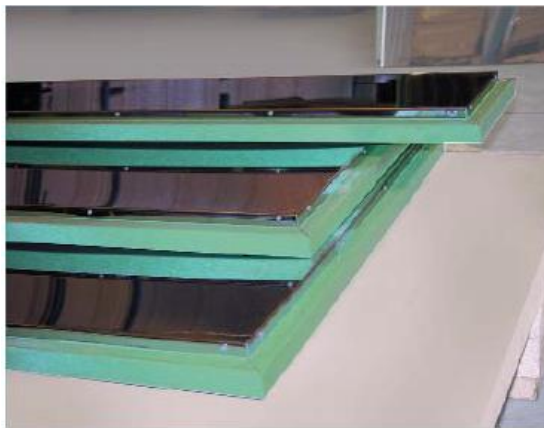
## Havoni mahalliy konditsiyalash qurilmalari

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

Konditsionerlar 3 ta modifikatsiya sxemada ishlab chiqariladi.



**3.13-rasm. Havoni mahalliy konditsiyalash qurilmalari**



*3.14-rasm. Havo qabul qilish panjarasi*

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 dezinfeksiyalovchi moddalar ta’sirida chidamkor gigienik zichlovchilar bilan germetiklangan.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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.

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

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

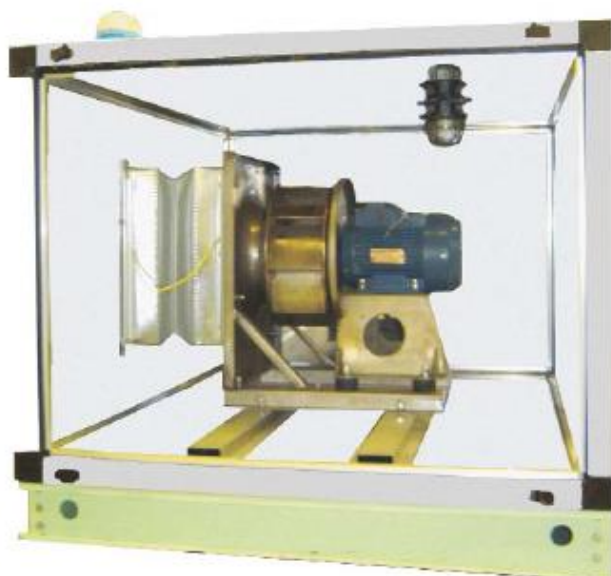
Konditsionerning karkasi “amego” profildan yasaladi. Panellarning qalinligi – 42 mm. Issiqlikdan himoya qilish penopoliuretan material ishlatiladi.

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

**3.15-rasm. To'g'ri oqimli ventilyator agregati**



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



**3.17-rasm. Monoblok – havo isitish bo‘limi VNV, havo sovutish bo‘limi (kompressor - bug‘latgichli, elektr yordamida havoni isitish)**

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

Konditsionerni karkasi alyuminiyli 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.



**3.18-rasm. Qabul qilish klapani**

## KSKP bloklarini tasnifi

Bloklarning qobig'i.

Panellar – tog' jinsli mikroultrasuperigichka bazalt tola yoki poliuretan 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 element laridan 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.

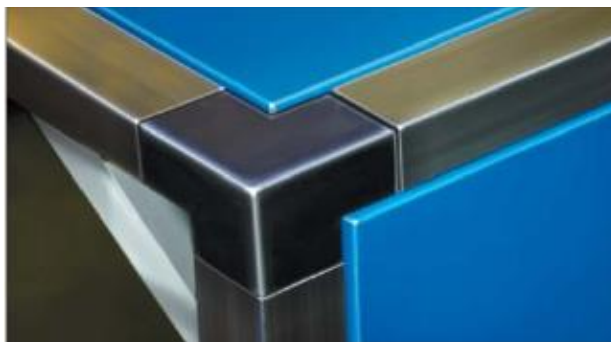
Panellar orasidagi bo'shliq 1000<sup>o</sup>S gacha suv yuqtirmaydigan (hajmdan 1,5 % gacha) yuqori shovqindan himoyalovchi xususiyatli (shovqinni 30 dBA gacha pasaytiruvchi va kichik issiqlik o'tkazuvchanlik (0,2 ÷ 0,03 VT/m grad) ega bo'lgan qiyin yonuvchi mineral (bazalt) paxta to'ldiriladi.

Mustahkamlikka yuqori talab qo'yilganda panllar korpusi poliuretan ko'pik 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.

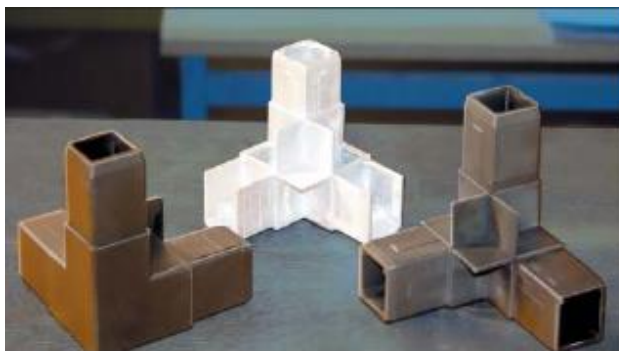
KSKP 50 ÷ 100 konditsionerlari alohida bloklar shaklida ishlab chiqariladi.





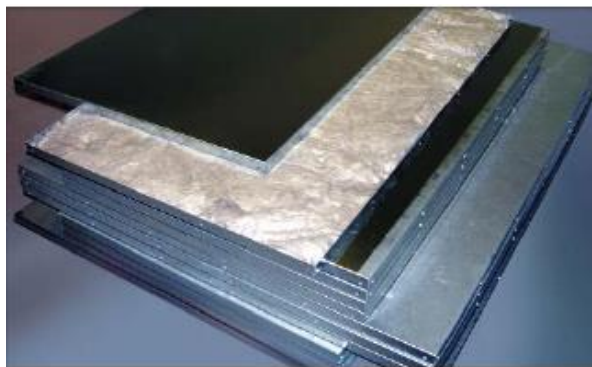
Корпус блока в сборе

**3.19-rasm. Konditsioner qobig'i**



Углы алюминиевые и пластиковые

**3.20-rasm. Konditsioner burchaklari**



Наполнитель панелей минеральная вата



Панели с покрытием с защитной пленкой

**3.21-rasm. Tayanch ramalar va oyoqchalari**

Tayanch ramalar va oyoqchalari konditsioner bloklarini ularga oʻrnatish uchun moʻljallangan.

Ramalarning kengligi bloklarning kengligiga qarab aniqlanadi, uzunligi qarab aniqlanadi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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‘iladigan KSKP 10 ÷ 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.



**3.22-rasm. Konditsioner tayanchlari**



**3.23-rasm. Havo qabul qiluvchi klapanlari**

Konditsionerga kirayotgan yoki aralashtirilayotgan havoni qabul qilish uchun xizmat qiladi. Konditsionerning oldingi panellarida, qabul qiluvchi va qabul qiluvchi - aralashtiruvchi bloklarida ishlatiladi.

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



## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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.



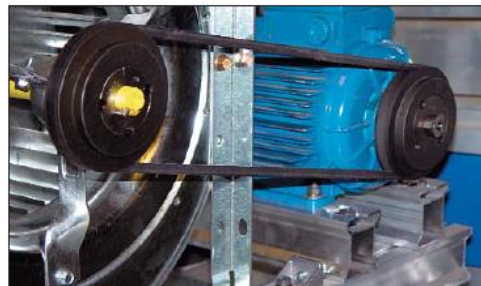
**3.24-rasm. Ventilyator bloki**

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 tebranishga 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 shkivlari ishlatiladi. Elektrodvigatellar ISO 9001, g'ildirakning izolyatsiyasi BIP 54 (44) me'yoriy talablarga javob beradigan,

### Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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.



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



**3.26-rasm. Shkiv tupchaglari bilan**



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



3.28-rasm. Ko‘rish uchun lyuk

Uzatmalar to‘r bilan himoyalangan

### Suvli, bug‘li havo isitish bloki

Konditsionerni birinchi va ikkinchi bosqichida seksiyalarini sirtli issiqlik almashtirgich apparatidagi majburiy konveksiya hisobiga havoni isitish vazifasini bajaradi.

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  $180^{\circ}\text{S}$  li suv  $150^{\circ}\text{S}$  bo‘lgan bug‘, issiq va o‘ta qizdirilgan suv ishlatiladi.

Issiqlik tashuvchi suv – tagidagi patrubok orqali, bug‘ yuqori patrubok orqali 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 uzatmalar bilan jihozlari bilan ishlab chiqariladi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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

Patrüboklar 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, flanesli 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 energiya tejamkorligini yuqori darajaga erishishi imkoniyatini yaratadi.



*3.29-rasm. Havo isitish bloki*



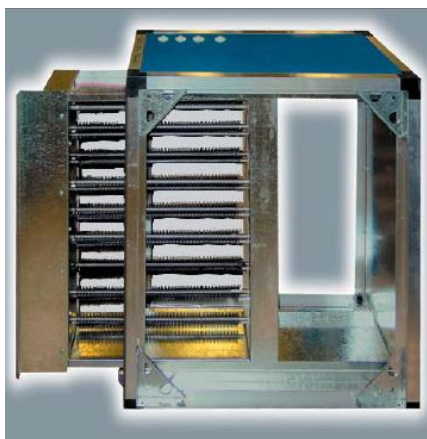
**3.30-rasm. Elektr yordamida havoni isitish bloki**

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 bo‘lgan.

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 (GOST 12.2.007.0) talabiga javob berishi kerak. Elektrokalforni qobig‘ida “er”klemmasi mavjud.



**3.31-rasm. Elektro isitgich**



### Suv va freon bilan havoni sovutish bloki

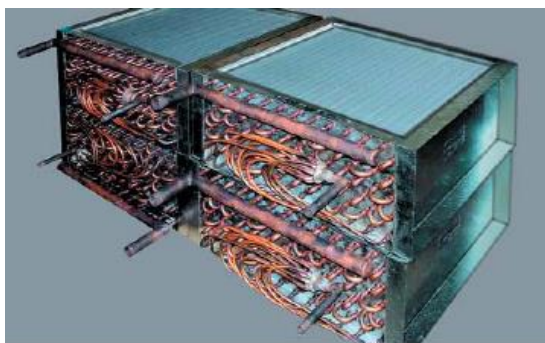
Kompressor – kondensator seksiyalarida va suvli sovuqlik qurilmalaridan foydalanib, havoning majburiy konveksiyasi hisobiga havoni sovutish yoki quritish vazifasini bajaradi. Mis alyuminli issiqlik almashgich naychalardan tashkil topgan bo‘lib, naychalarga sovuq suv, freon 22 va boshqa sovuqlik yurituvchilar 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 uzatilishi konstruksiyasi bilan farqlanadi.

Freonli bug‘latkichning kollektori mis naychalardan tayyorlanadi.

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



#### 3.32-rasm. 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.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Taglik sifon (gidrozatvor) bilan jihozlangan.

Blok avtomatik elementlari sovutish konturidan tashkil topgan.

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

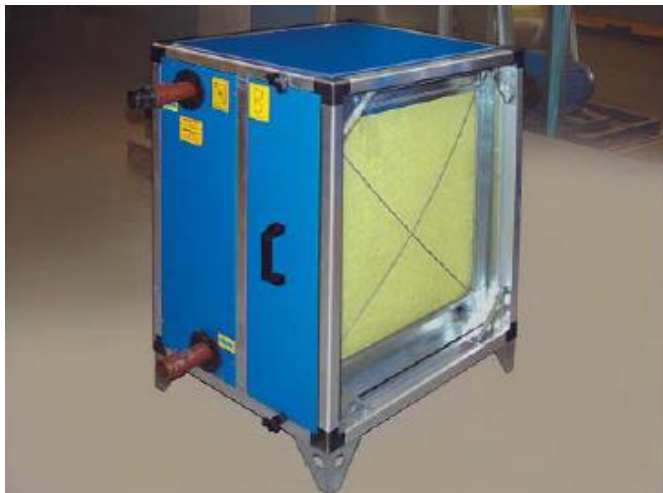


### 3.33-rasm. Filtr bloki

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 resirkulyatsion 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 xil materiallardanyasalishi mumkin. Havoni ko‘p bosqichli tozalashda ishlatish mumkin.

KSKP konditionerlarida F9 toifali atmosfera havosini tozalash vazifasini bajaradi. 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 konditsionerlarda filtrlovchi panel korpus ichida yig‘iladi, bu yerda filtr montaj ramalarga o‘rnatiladi va maxsus prujinalar bilan mahkamlanadi.



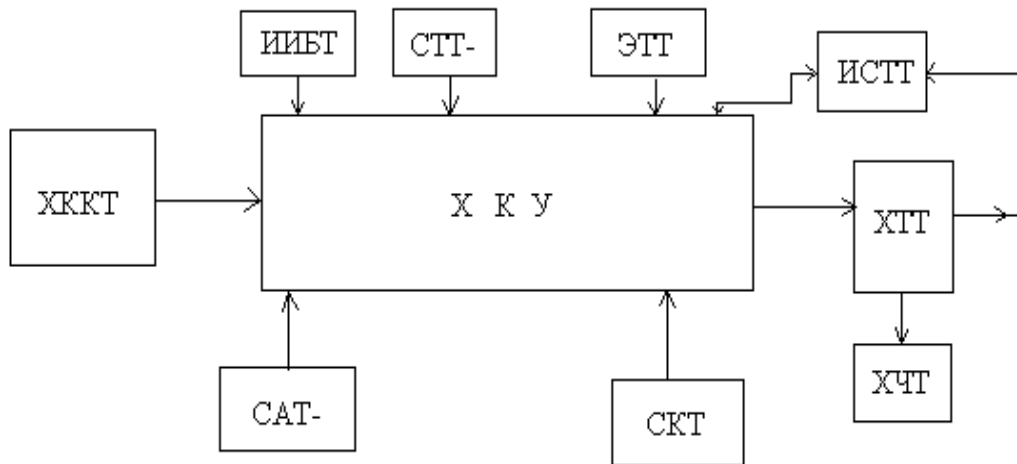
*3.34-rasm. Xizmat qilish bloki*

### **Havoni konditsiyalash tizimining struktura sxemasi va tasnifi**

Havoni konditsiyalash tizimi belgilanishiga qarab xonaga issiqlik va namlik holatini sozlash funksiyasi yuklatiladi, oldindan tozalangan hav xonaga uzatiladi. Tashqi havoni havo so‘rib olish uskunalari yordamida surib olinadi.(rasm 1.3). Havoni konditsiyalash uskunasi filtrda tozalanadi maqsadga muvofiq bo‘lsa resikulyatsion havo bilan almashtiriladi. Maxsus uskunalarida, sozlanuvchi issiqlik-namlanish asosida ishlov beriladi. Dovodchilikda yo‘l yo‘lakay ishlov beriladi. Havo konditsiyalash tizimlarini prinsipial va struktura sxemalaridan kelib chiqadiki umumiy kompleksni va uning texnik uskunalarini ikkita bir biri bilan bog‘liq bo‘lgan kontur sifatida ko‘rsatish mumkin. (rasm 1.5).

Asosiy kontur 1. Bu yerda: konditsiyalanuvchi havoga ishlov beriladi va harakatlantiriladi, asosan uchta elementdan ya’ni havoni konditsiyalash.





**3.35-rasm Havoni konditsiyalash tizimlarining struktura sxemasi.**

XKKT – havo qabul qilish tizimi.

ИСТТ – issiq suv bilan ta’minlash tizimi.

СТТ – sovuqlik bilan ta’minlash tizimi.

ЭТТ – energiya bilan ta’minlash tizimi.

СКТ – suv va kanalizatsiya tizimi.

САТ – sozlash va avtomatika tizimi.

XChT – havoni chiqarish tizximi.

XТТ – havoni taqsimlash tizimi.

ИИБТ – ikkilamchi ishlov berish tizimi.

Uskunalari (havoga issiq namlik berish asosida ishlov berish), xona kanallarining tizimlari va qabul qilish ashyolari; taqsimlash; havoni tashqariga chiqarish va resirkulyatsiya qilish; sozlash ob’ekti bo’lgan xonadir.

Qo’shimcha kontur II (issiqlik va sovuqlik bilan ta’minlash tizimlari) o’z navbatida bular ham uchta asosiy elementlardan tashkil topgan: issiqlik va namlik asosida ishlov berish uskunalari, issiqlik va sovuqlik manbalari (issiqlik almashgichlar, sovutish stansiyalari)



### 3.36 -rasm. Havoni konditsiyalash tizimining tasnifi

Nazorat savollari:

1. Markaziy konditsioner qanday vazifani bajaradi?
2. Markaziy konditsioner bloklarida qanday jarayon sodir bo‘ladi:  
A) namlash bo‘limida: B) isitish blokida: S) sovutish blokida: D) ventilyator agregatida
3. Namlash blokida nimaning xisobiga havoning nisbiy namligi ortadi?
4. Issiqlik almashgich quvurlar sovutish bo‘limida qanday materialdan yasaladi?
5. Isitish blokida havo va issiqlik tashuvchining oqimlari qanday bo‘ladi?
6. Havoni konditsiyalash tizimidagi struktura sxemasi nimani ko‘rsatadi?

#### **4-mavzu: Zamonaviy maxalliy- «Split tizim»li konditsionerlar**

Reja

1. “«Split tizim»”larining tipologiyasi, konstruksiyasi va texnik tavsiflari.
2. “«Split tizim»li” konditsionerning asosiy konstruktiv elementlari va ularning ishlash rejimi

#### **Mahalliy-«Split tizim»li konditsionerlar. Ularning prinsipial sxemalari va konstruktiv elementlari. Texnik tavsiflari**

##### «Split tizim»li konditsionerlar

##### «Split tizim»li konditsionerlarni turlari va asosiy texnik tavsiflari.

Turar-joy va jamoat (ofis) binolarining xonalarini konditsiyalash uchun «Split tizim»li konditsionerlarni ishlatish keng tarqalgandir.

«Split tizim»li kondisionerlar tashqi blok (kompessor-kondensator) agregati va ichki blok (bug‘latgichdan) iborat.

Tashqi blokda kompressor, kondensator va ventilyatordan iborat.

Tashqi blok binoni tashqarisida tomda yoki chordoq yoplamasida, yerdagi xonada yoki balkonda, issiq kondensator atmosfera havosi bilan shamollanadigan joyda o‘rnatiladi.

Konditsionerning ichki bloki konditsiyalanuvchi xonada o‘rnatilgan bo‘lib, kondisioner xonani isitish yoki sovutish vazifasini bajarib, havoni filtrlaydi, zaruriy havo tezligini ta‘minlaydi.

Tashqi va ichki bloklar o‘zaro ikkita naychasimon mis quvurlar issiqlik izolyatsiyalangan bilan birlashtirilgan bo‘lib, panellar orqasidagi osma shiplar tagidan o‘tkaziladi, dekorativ plastinkali koroblar bilan berkitiladi.

Ichki blokni konstruktiv va dizaynerlik tuzilishi turli bo‘lib, 15÷140m<sup>2</sup> gacha bo‘lgan xonani konditsiyalashi mumkin, shuningdek xona intererini va iste‘molchini talablarini inobatga olgan holda o‘rnatiladi.

«Split tizim»li konditsionerning ichki bloki berilgan haroratni samarali ushlab turadi, hamda xonadagi havoni bir me‘yorda taqsimlanishini ta‘minlaydi va shovinsiz ishlaydi.

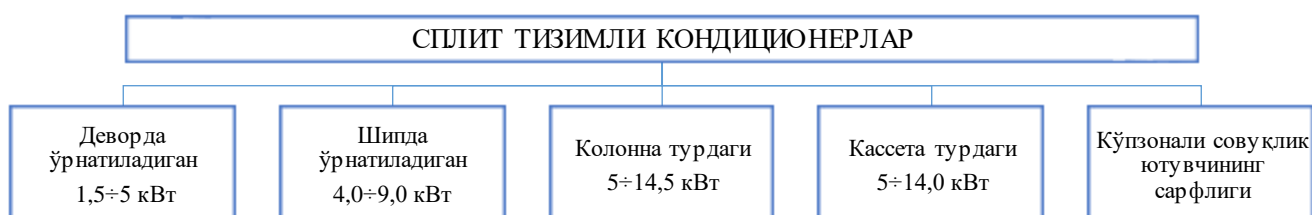
## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

«Split tizim»li konditsionerlarning asosiy afzallaiklaridan biri konstruksiyasining oddiyligi, uni arzonligini ta'minlaydi va montajini yengil hamda oson bajarish mumkin.

«Split tizim»li konditsionerlarning kamchiliklari – xonaga tashqi havoni bermasligidadir.

Konditsionerning katta quvvatli modellari va devor – shipda o'rtatiladigan turlari oz miqdorda (10 % gacha) tashqi havoni aralashtirishi mumkin.

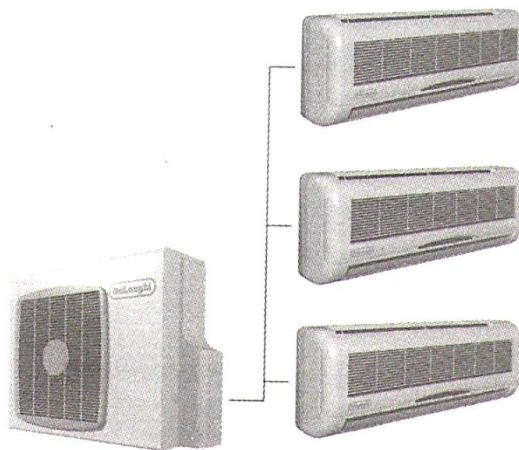
«Split tizim»li konditsionerlarni tipologiyasi 4.1-rasmda keltirilgan.



### 4.1-rasm. «Split tizim»li konditsionerning tipologiyasi

Devorda o'rnatiladigan konditsionerlar keng tarqalgan – ommabobdir. Undagi bitta tashqi blokiga bitta ichki blok ulanadi.

Bir necha qo'shni xonalarni konditsiyalash uchun bitta tashqi blokga ikki, uchta xattoki to'rtta ichki blokni ya'ni multizonali «Split tizim»lar bo'lishi mumkin.



### 4.2-rasm. SR turdagi konditsionerlar

4.1 - jadvalda devorga o'rnatiladigan SR turdagi konditsionerlarning asosiy texnik tavsiflari keltirilgan.

4.1-jadval

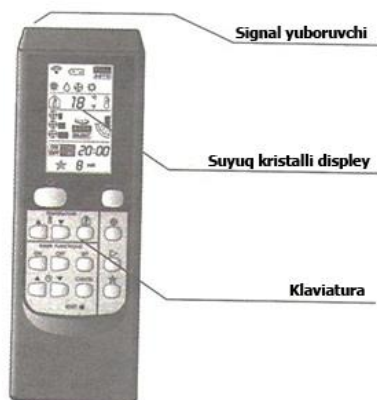
Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

<b>Turlari</b>		<b>CP 10</b>	<b>CP 20</b>	<b>CP 30</b>	<b>CP 40</b>	<b>CPD 2</b>
El. pitanie	<i>V/f/Gs</i>	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Proizvoditelnost po xolodu	<i>Vt</i>	1891	2350	3520	5073	2 X 2350
Potreblyаемaya el. мощност	<i>Vt</i>	650	850	1248	1603	1600
Potreblyаемы ток	<i>A</i>	2,8	3,6	5,4	6,9	7,2
Udalenie vlagi (max)	<i>l/ch</i>	1,0	1,5	1,8	2,2	3,0
Proizvoditelnost po teplu	<i>Vt</i>	2052	2490	3528	5542	2x2490
Potreblyаемaya el. мощност	<i>Vt</i>	610	760	1204	1760	1520
Potreblyаемы ток	<i>A</i>	2,6	3,3	5,2	7,6	6,6
<b><i>Ichki blok</i></b>						
Rasxod vozduxa (max)	<i>m<sup>3</sup>/ch</i>	320	320	570	640	640
Uroven shuma (max)	<i>dB</i>	35	35	38	38	35
Razмеры: dlina	<i>mm</i>	750	750	810	967	750
высота	<i>mm</i>	270	270	300	300	270
glubina	<i>mm</i>	175	175	195	195	175
<b><i>Tashqi blok</i></b>						
Rasxod vozduxa (max)	<i>mChch</i>	950	950	1300	2200	2200
Uroven shuma (max)	<i>dB</i>	43	43	44	47	47

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Razmerы: dlina	<i>mm</i>	660	660	660	800	800
высота	<i>mm</i>	500	500	500	640	640
глубина	<i>mm</i>	230	230	230	280	280
<b><i>Quvurning diametri</i></b>						
Жидкостные линии, наружный диаметр		1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
Газовые линии, наружный диаметр		1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	1/2"
<b><i>spesifikatsii</i></b>						
Термостат		•	•	•	•	•
Таймер		•	•	•	•	•
Электронное противообледенительное устройство		•	•	•	•	•
Дистанционное управление с ж/к дисплеем		•	•	•	•	•
Микрокомпьютер		•	•	•	•	•
Автоматическая ночная функция		•	•	•	•	•
Скорости вентилятора		3	3	3	3	3
Бактерицидный фильтр		•	•	•	•	•

Devorga o‘rnatilgan konditsionerni ishni boshqaruvchi masofaviy pult yordamida boshqariladi.



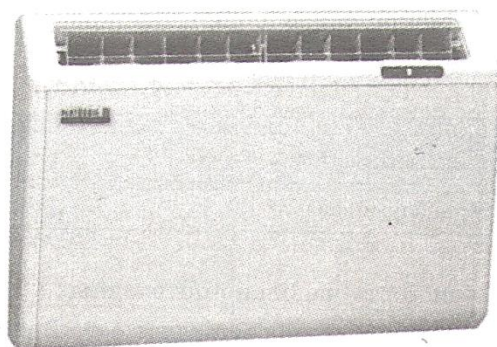
### 4.3-rasm. Boshqaruvchi pulti

Boshqaruvchi pultni imkoniyati bir-biridan farqli bo‘lib, imkoniyati quyidagicha:

- Konditsionerga quydagi ishlash rejimini buyurishi mumkin: isitish, sovutish, havoni quritish, ventilyatsiya hamda tunda ishlash rejimlari;
- Xonadagi haqiqiy haroratni aniqlashi mumkin (distansion pult ishlash zonasida bo‘lganida) va konditsionerga talab etilgan avtomatik ravishda ushlab turishi mumkin bo‘lgan haroratni berish mumkin;
- Ventilyatorni ishlash rejimini tanlash;
- Taymerni sozlamq, konditsionerni ko‘rsatilgan vaqtda yoqish yoki o‘chirish, masalan xodimlarni kelish vaqtiga zaruriy sharoitni yaratish va ish vaqti tugaganida konditsionerni avtomatik ravishda o‘chirilishi;
- Yo‘naltiruvchi parraklar holatini avtomatik ravishda sozlash va shunday usul bilan havo oqimini yo‘nalishini o‘zgartirish.

Devorga o‘rnatilgan konditsionerlarning quvvati chegaralangan bo‘ladi (kuchli sovuq havo oqimi, katta quvvatli konditsionerlarga hos) va iste’molchiga noxush xodisaga olib keladi.

Shuning uchun juda katta quvvatli konditsionerlarni o‘rnatilishi mo‘ljallangan xonalarda shipda (napolno potolochnogo tipa) o‘rnatiladigan konditsionerlarni o‘rnatish ko‘zda tutiladi. Chunki katta havo oqimini devor yoki ship bo‘ylab yo‘naltiriladi va shu tarzda xona temperaturaini bir meyorda taqsimlanishi ta‘minlanadi.



#### **4.4-rasm. Shipda o‘rnatilgan konditsionerni ichki bloki**

Shipda o‘rnatilgan konditsionerni ichki bloki devorda yoki shipda o‘rnatiladi. Boshqarish pulti distansion yoki ichki blokning konstruksiyasiga o‘rnatilgan bo‘ladi.

Shipda o‘rnatilgan konditsionerlarni issiqlik va sovuqlik quvvati 4-9kVt.

Katta xonalarda – zallar, restoranlar, xollar, ayniqsa osma shiplar bo‘lmagan holda odatda kolonna turidagi konditsionerlar ishlatiladi.

Kolonna turdagi konditsionerlar katta sovuqlik ishlab chiqarish quvvatiga ega va birinchi navbatda katta havo oqimini keyin esa havo oqimini bir meyorda xona hajmi bo‘yicha taqsimlanishi mumkin.

Konditsionerlar havo oqimini yo‘nalishini avtomatik sozlovchi taqsimlovchi jalyuzi (parraklar) bilan jihozlangan. Kolonna turdagi “SAMSUNG” konditsionerlarining asosiy texnik tavsiflari ..... jadvalda keltirilgan.

«Split tizim»li konditsionerlarning yana bir turi – maxsus kasseta turidagi konditsionerlar banklarning operatsion zallari, ofislar, supermarketlar, osma-shipli katta xonalar uchun mo‘ljallangan. Konditsionerlar xona intereri bilan juda qulay uyg‘unlashadi.

Konditsionerlarning ichki bloki osma ship orasida bo‘lib, tashqaridan ya’ni xona ichida faqat dekorativ reshotka (600x600 o‘lcham) ko‘rinadi.

Xona ichidagi havo ichki blokning markaziy panjarasi orqali xonada so‘rib olinib, unda havo barcha ishlovlar bo‘lib, keyin to‘rtta yo‘nalish bo‘yicha sozlovchi panjaralar orqali taqsimlanadi va xonada bir meyorda havo almashinuvini ta’minlaydi.



## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Kasseta turdagi konditsionerlarga xonaga tashqi havoni berish uchun havo kanallarini ulash mumkin.

Kasseta turida konditsionerlarning sovuqlik va issiqlik bo'icha 6-13kVt.

### «SPLIT TIZIM»LI KONDITSIONERLARNING KONSTRUKSIYASI.

«Split tizim»li konditsionerlarning konstruksiyasi shu sinfdagi konditsionerlarga qo'yiladigan asosiy talablar bilan aniqlanadi:

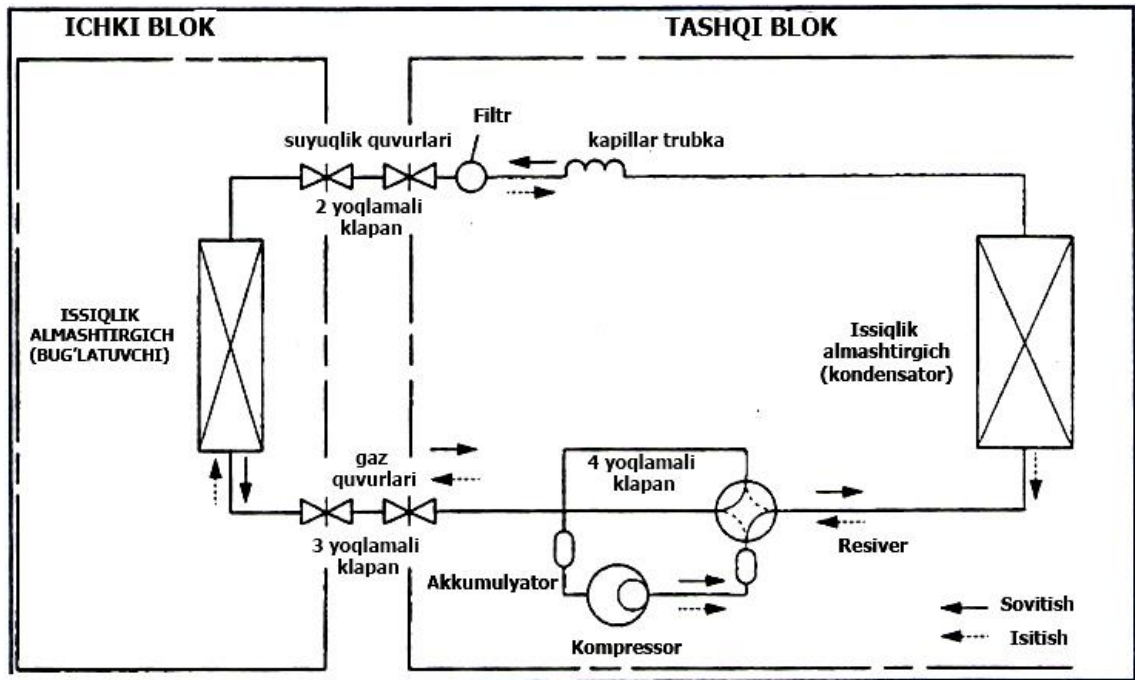
- Arzon narx;
- Shovqinsiz ishlashi;
- Ishonchlilik va mustaxkamlik;
- Odiy boshqaruvchan;
- Keng intervalda qo'llanilishi;
- Juda yengil va tez montaj qilinuvchan.

Quyida tavsiflari, konstruksiyasi, boshqarish algoritmi hamda past temperaturada adaptatsiya xolatlarini devorda o'rnatiladigan SR DELONGHI firmasining konditsionerlarni ko'rib chiqamiz.

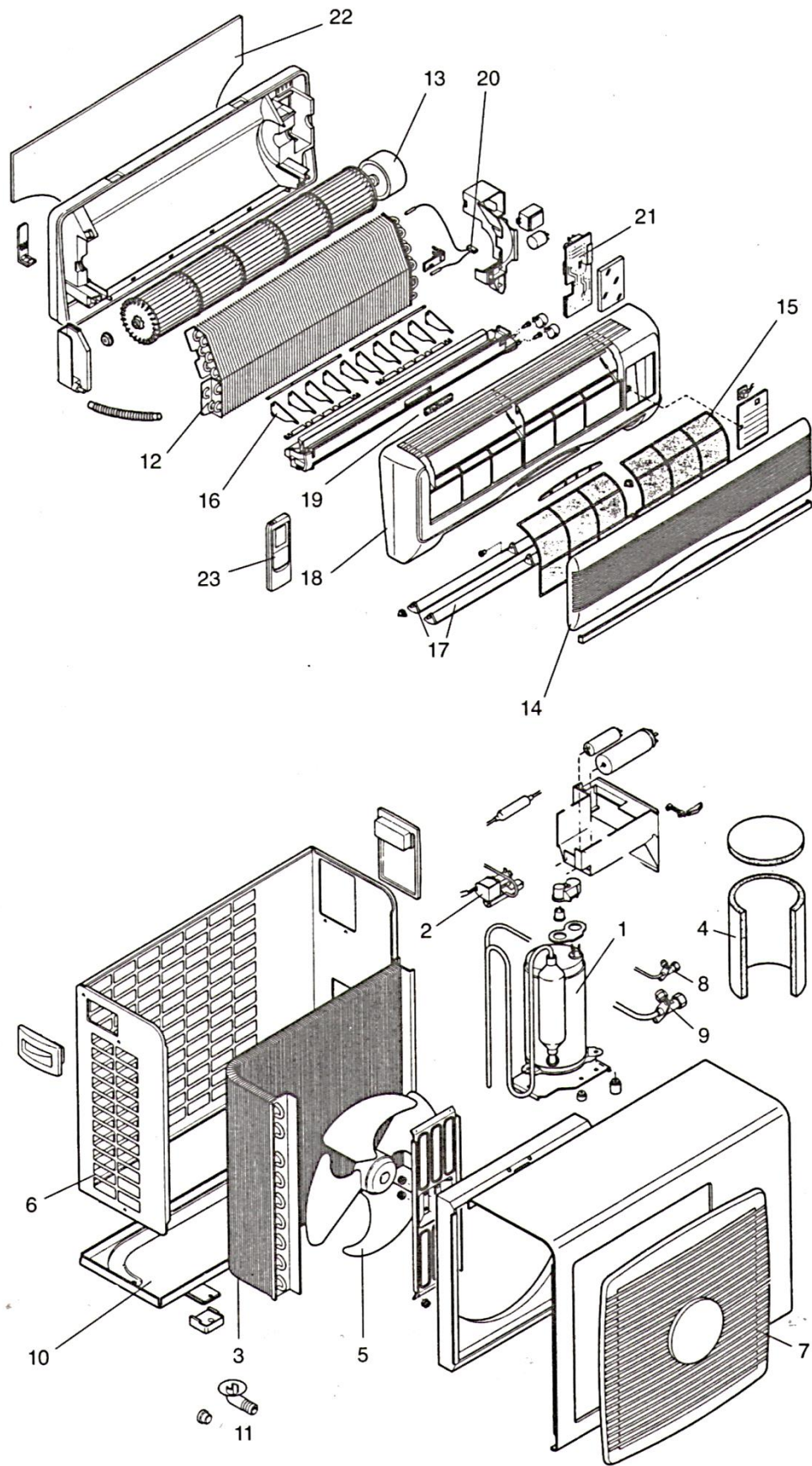
Bu seriyadagi devorda o'rnatiladigan konditsionerlar xonalarini sovutish va isitish rejimida ishlaydi, sovuqlik ishlab chiqarish quvvati 18÷5,0 kVt gacha.

Konditsionerlar uncha katta bo'lmagan maxsus turar-joy va ofis xonalar uchun ishlab chiqilgan. Tashqi havo va yilning qaysi mavsumidan qat'iy nazar konditsiyalanuvchi xonalarda yuqori komfort sharoitni yaratadi.

Yangi dizaynerlik yechimlar, ixcham bichimli ko'rinishi konditsionerni eng zamonaviy intererli xonalarga o'rnatish mo'ljallangan.



4.5-rasm. SR seriyali konditsionerning sovutish konturining sxemasi



4.6-rasm. Tashqi va ichki blokning tarkibini ko'ramiz

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

1 – Tashqi blokda kompressor, 2 – to‘rtekklamali klapan, 3 – issiqlik almashgich kondensator va kapillyar trubka joylashgan, 4 – kompressor shovqindan himoya qatlam bilan qoplangan, 5 – kondensatorga havo uzatilishi ventilyator, 6 – qobig‘ning panjaralari, 7 – chiqaruvchi panjara orqali amalga oshiriladi, 8 – sovutish konturi naychalarini birlashtirish ikki yoqlama birlashtirish klapani va 9 – uch yoqlama klapan orqali amalga oshiriladi, tashqi bolknning isitish jarayonidagi 10 – taglik, 11 – shudring chiqaruvchi patrubok, 12 – issiqlik almashuvchi bug‘latgich, 13 – bug‘latgichga havo oqimi tangensial ventilyator, 14 – panjara, 15 – kiruvchi filtr, 16 – yo‘naltiruvchi jalyuzi, 17 – ishlov berilgan havoni xonaga uzatuvchi, 18 – tashqi panel, 19 – yorug‘lik diotlari, 20 – temperatura ko‘rsatkichi, 21 – boshqarish platasi, 22 – montaj platasi, 23 – masofaviy boshqarish pulti.

Quyida sovutish konditsionerining asosiy elementlarin ko‘rib chiqamiz  
Kompressor – 3,5 kVt gacha bo‘lgan konditsionerlarda SCROLL turdagi kompressorlar ishlatiladi va shovqinsiz ishlash xususiyatiga ega. 5 kVt modellarida porshenli kompressorlar ishlatiladi.

Oqim sozlagich – kapilyar naychadan iborat.

Issiqlik almashgichlar – ko‘pqatorli mis naychalar qobiqlari plastinkali.

Ventilyatorlar – tashqi blokida aylanish tezligi sozlanuvchi o‘qli vetilyatorlar o‘rnatiladi. Ichki blokda tangensial turdagi vetilyator o‘rnatiladi. Bunday vetilyatorlar kondensatorning ichki bloki konstruksiyasi bilan uyg‘unlashib xonaga chiqayotgan havoni keng oqimli va kam chegarali shovqinda ishlaydi.

Drenaj tizimi – konditsioner ishlash jarayonida bug‘latgichdan o‘tayotgan havodan suv bug‘lari (shudring) ajraldi. Ajralgan suv bug‘lari taglik orqali ko‘chaga yoki konalizatsiya tizimiga chiqariladi.

Boshqaruv tizim – mikroprotsessor asosida ajralgan bo‘lib konditsionerni turli rejada ishlashi uchun murakkab boshqaruv algoritmi talab etiladi.

### Konditsionerining asosiy ishlash rejalarini

Konditsionerining turli modellarida albatta quyidagi asosiy rejimlarda ishlaydi.

1. Sovutish (xona haroratini pasaytirish)
2. Isitish (xona haroratini ko‘tarish)
3. Quritish (xonadagi namlikni pasaytirish)

#### 4. Ventilyatsiya rejimi

##### Sovutish jarayoni

Xonadagi havo harorati berilgan parametrdan yuqori bo'lganda konditsionerni sovutish rejimi yoqiladi. Belgilangan haroratga erishilgandan so'ng tashqi blokda kompressor va ventilyator o'chiriladi.

Tashqi blokda ventilyatorning aylanishi ichki blokning issiqlik almashgichdagi haroratiga bog'liq bo'lgan holda, doimiy shudring tushishi bosimini ta'minlash maqsadida sozlanadi.

Tashqi havoning harorati pasayganda, shu bilan birga shudring tushish bosimi va ichki blokda ventilyatorning aylanishi konditsionerning o'chishigacha kamayadi.

##### Isitish jarayoni

Konditsiyalanuvchi xonadagi harorat pasayib ketganda konditsionerni isitish rejimiga yoqiladi. Xonadagi belgilangan haroratga erishilgandan so'ng tashqi blokda ventilyator va kompressor o'chiriladi. Ichki blokda ventilyatorni aylanishini boshqarish huddi sovutish rejimidek bo'ladi.

##### Ventilyatsiya rejimi

Konditsionerning tashqi blokda kompressor va ventilyatorlar o'chiriladi. Ichki blokda ventilyator distansion boshqaruv pulti belgilangan tezligi bo'yicha ishlaydi.

*Nazorat savollari:*

1. «Split tizim»li konditsionerlar qaerlarda ishlatiladi?
2. «Split tizim»li konditsionerlar qanday bloklardan tashkil topgan?
3. «Split tizim»li konditsionerlar qanday elementlardan tashkil topgan?
4. «Split tizim»li konditsionerlar qanday tipologiyaga ega?

#### **4-mavzu: Chillerlar va fankoyllar konstruksiyasi texnik tavsiflari.**

Reja:

1. Chillerlarning vazifasi va qo‘llanish joylari.
2. Chillerlarning konstruksiyasi asosiy elementlari va texnik tavsiflari.
3. Fankoyl vazifasi va qo‘llanish joylari.
4. Fankoyl konstruksiyasi asosiy elementlari va texnik tavsiflari.

#### **Chillerli va fankoylli tizimlar**

Umumiy ma’lumotlar, tarkibi, ishlash prinsipi.

Chillerli va fankoylli tizimlar bir vaqtning o‘zida bir nechta xonalarda, mehmonxona va ofislarda haroratni bog‘liqsiz sozlanishini ta’minlash mumkin.

Iste’molchilar: konditsioner – dovodchiklar (fankoyllar) ixtiyoriy ravishda yoqilishi va o‘chirilishi, o‘zining sovuqlik va issiqlik unumdorligini o‘zgartirishi mumkin.

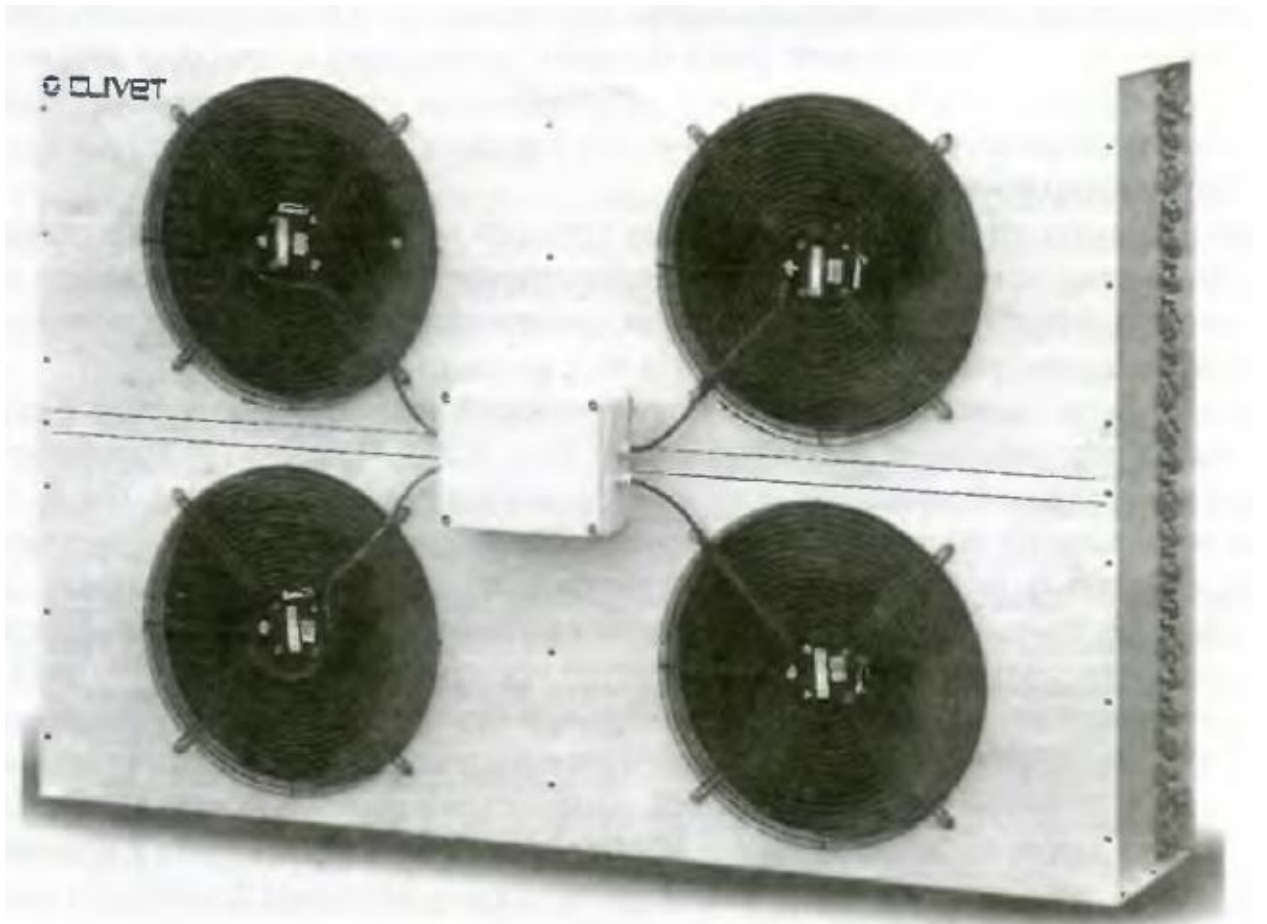
Fankoyllardan tashqari iste’molchilar sifatida markaziy konditsionerning issiqlik almashgichlari, qandaydir (qaysiki) texnologik uskunalarda bo‘lishi mumkin.

Sovutish jarayoni oxirgi iste’molchiga sovuqlik manбайдan quvurlar tizimida sirkulyatsiya qilayotgan suyuqlik vositasida amalga oshiriladi.

Sovuqlik manbai – suyuqlik sovutuvchi chiller xizmat qiladi.

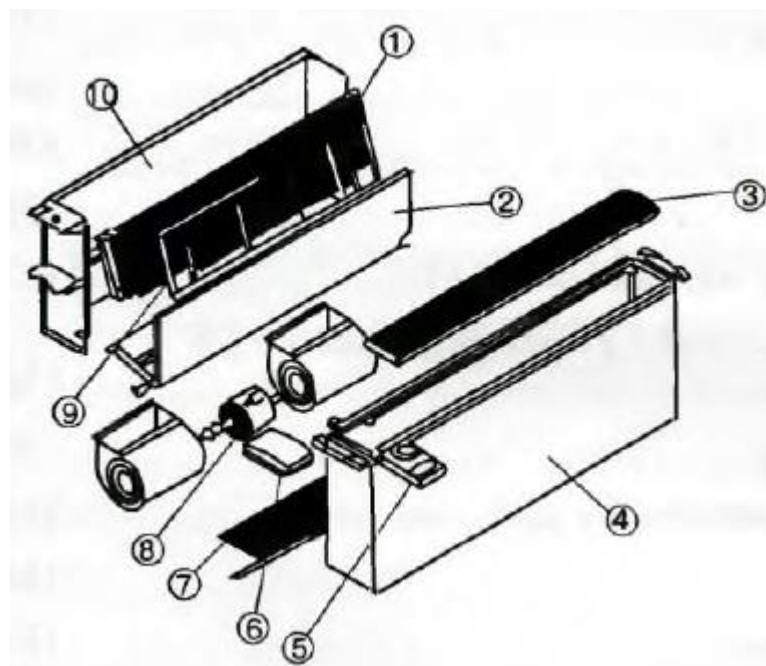
Chiller – bu sovutish mashinasi – suyuqlikni sovutish uchun mo‘ljallangan (suv muzlamaydigan suyuqlik). Chillerning ba’zi bir modellari issiqlik nasosi rejimida ishlashi mumkin. Bunday holatda xonani isitish imkoniyatini yaratiladi.





**5.1 rasm: Chiller qurilmasi**

Fankoyl – xonada oʻrnatiladigan qurilma boʻlib, issiqlik almashgich va ventilyator, filtr, sozlovchi pult (tashqarida oʻrnatiladigan yoki birgalikda oʻrnatiladigan)dan tashkil topgan.



### 5.2 rasm: Fankoyl qurilmasining sxematik ko‘rinishi

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

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

Chillerdan iste‘molchigacha suyuqlikning sirkulyatsiyasi nasos stansiyalari yordamida ta‘minlanadi. Nasos stansiyasi quyidagi agregatlardan tashkil topgan: sirkulyatsion nasos, kengaytirish sig‘imi, yig‘uvchi (akkumuliruyuvchi) 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.

Ko‘rsatilgan sxema faqat havoni konditsiyalash tizimini ta‘minlaydi. Konditsionerni ishlatib xonani ventilyatsiyasini ta‘minlashga imkoniyat yaratadigan murakkabroq ko‘rsatilgan.

Chiller markazdan qochma ventilyator bilan birga bino tomiga, markaziy konditsioner bilan yonma – yon o‘rnatiladi. Chillerdan sovutuvchi suyuqlik xonada o‘rnatilgan fankoylga va markaziy konditsionerning issiqlik almashgichiga uzatiladi.

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

Fankoyllar har bir xona haroratini sozalanishini ta‘minlaydi. Toza havo markaziy konditsionerdan resirkulyatsion havo esa shu xonaning o‘zidan fankoyllarga uzatiladi. Bunday qarorni qabul qilinishi havo sarfini kamayishiga va



## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

shundan kelib chiqqan holda markaziy konditsionerning tannarxini, hamda o'lchamini kamaytiradi, chunki ventilyatsiya uchun zaruriy ventilyatsiya uchun zaruriy sanitariya me'yorlarini ta'minlashga beriladigan havo sarfi xonadagi berilgan haroratini ta'minlashga beriladigan havo sarfi aytarli darajada kam.

Chillerli va fankoylli tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:

– tizim juda ko'p sonli xonalarni konditsiyalashda katta gibkostga ega. Bitta chillerga juda ko'p sonli fankoyllarni hamda markaziy konditsionerning yoki oqimli ventilyatsiyaning issiqlik almashgichlarini ulash mumkin; har bir iste'molchi bir – biriga bog'lanmagan holda, o'zishlash rejim ini o'zgartirib yoqish yoki o'chirish mumkin.

– tizimni umumiy issiqlik rejimini na faqat belgilash, balki har bir fankoylga chiqarilgan boshqarish pultini hamda xonadagi devorga o'rnatilgan fankoylni ishlash rejimini chiqarilgan boshqarish pulti umumiy tizimni rejimini sozlash mumkin.

– iste'molchilarni quvvatini bosqichma – bosqich ko'paytirishi, ob'ektini alohida etaplar bilan ekspluatatsiyaga topshirilishi imkoniyat yaratiladi.

– chiller va fankoyllar orasidagi chegaraviy masofa belgilanmaydi va nasos stansiyasining imkoniyati va quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi bilan aniqlanadi.

Chiller – fankoyllar tizimining taqsimlovchi quvur tarmoqlari odatda uzatuvchi va qaytuvchi tarmoqli, bo'lib ularga iste'molchilar parallel ulanishi mumkin. Har bir iste'molchidan o'tadigan sovutadigan suyuqlik sarfi, iste'mol qilinadigan sovuqlik unumdorligi kirayotgan va chiqib ketayotgan suyuqlikning harorati hamda xonaning harorati bilan aniqlanadi. Iste'molchilar bo'yicha zaruriy sovuqlik sarfining taqsimlanishi hisoblash natijalari va maxsus balansirovkali klapanlarni o'rnatilish bilan ta'minlanadi. Klapanlarni sozlash tizimni sinash jarayonida bajariladi.

Chillerga kirayotgan va undan chiqayotgan suvning optimal qiymatini tanlash katta ahamiyatga ega, chunki ulardagi haroratlar farqi uskunaning umumiy tannarxini aniqlashda qo'l keladi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Chillerdan chiqayotgan suvning harorati uning sovuqlik unumdorligini ko'tarilishiga olib keladi. Masalan haroratni 1 °S ga ko'tarilishi chillerning unumdorligini 3 % ga oshishiga olib keladi. Shundan kelib chiqqan holda, chillerning o'lchami va tannarxini kamaytirish imkoniyati yaratiladi. Boshqa tarafdin fankoylga uzatiladigan suvning haroratini ko'tarilishi, fankoylning sovuqlik unumdorligini kamaytiradi, xonadagi havo haroratlari orasidagi haroratlarning farqi kamayadi. Unumdorlikni ko'paytirish uchun fankoylni o'lchamini ko'paytirish zarur. Tabiiy, unday holda uning qiymati ham ko'payadi.

Nazorat savollari:

1. Chiller nima?
2. Chillerning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunalar kiradi, ularining texnik tafsirlari va konstruksiyalarini keltiring?
3. Sovuqlik tashuvchi sifatida nima ishlatiladi?
4. Fankoyl nima?
5. Fankoylning konstruktiv uskunalariga qaysi uskunalar kiradi, ularining texnik tafsirlari va konstruksiyalarini keltiring?

## V. KEYSLAR BANKI

### Keys №1: Nazariya ta'riflari.

Ventilyatsiya va xavoni konditsiyalash tizimlarida energiya tejashning havoga ishlov berishda qanday prinsiplial 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 resurkulyatsiyani 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 teploutilizatsiyalarni 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: Energiya tejamkor

Ventilyatsiya 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

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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 ketmasligi belgilanadi.

### 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 xisoblash kerak.
2. Ajralib chiqayotgan zararli moddalarning massasi bo'yicha xisoblash kerak.
3. Namlikni ortiqcha bo'yicha xisoblash kerak.
4. To'liq issiqlikni ortiqchiligi bo'yicha xisoblash kerak.
5. Xonaga berilayotgan havo miqdorini hisobiy usul bilan xisoblashni 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 xisoblashni takomillashtirish.
8. Xonaga beriladigan xavo sarfini taqqoslangan varianti bo'yicha belgilash kerak.

**Keys №3: 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 birlimlarini 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 flanelar orasida qistirmalarni mavjudligi va umumiy tizimni issiqlik izolyatsiyasini ta’minlash lozim.

**Keys №4: 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.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

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. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

Mustaqil ta'lim quyidagi muammoli mavzular bo'yicha tayyorlanadi.

### **Mustaqil tayyorlanish uchun amaliy mashg'ulot mavzusi va topshiriqlari**

"Kompessor bug' sovitish mashinalari" mavzusidagi seminarga tayyorgarlik ko'ring.

Sovitish mashinalarida kompressorning rolini aniqlang. Sovutish mashinalarini turlarini aniqlang.

1. Loyixalashning sanitariya me'yorlari
2. Ventilyatsiya tizimlari. Havoni mo'tadillash tizimlarini loyixalashda ichki va tashqi havoning hisobiy parametrlarni tanlash
3. Xavo almashinuv sxemalari
4. Nam xavoning xususiyalari. Nam havoning I - d diagrammasi.
5. Xavo xolatini o'zgarish jarayonlarini I-d diagrammada tasvirlash.
6. Xonaga quyoshradiatsiyasidan kiraetgan issiqlik oqimini xisoblash.
7. Xonaning issiqlik namlik balansi
8. Apparatlar, quvurlardan ajraladigan namlik va gazlar.
9. Havo almashunivuni aniqlash usullari

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

- 10.I-d diagrammada tasvirlangan jarayonlar asosida havo almashunivuni miqdorini aniqlash
- 11.Kiruvchi va chiqaruvchi tirqishlar atrofida havo xarakati.
- 12.Turar joy va jamoat binolarini ventilyatsiyatizimlari va havoni konditsiyalash mo‘tadillash tizimlarini konstruktivlash.
- 13.Havo kanallari va ularni o‘tkazish.
- 14.Kiritish va chiqarish tirqishlari va moslamalari. havo taqsimlagichlar va ularning hisobi.

**Glossariy**

Ventilyatsiya	shamollatish, binolarni toza havo bilan ta'minlashni, iflos havoni chiqarishni, havoni almashtirishni va talab qilinadigan havo muxitini yaratishni bildiradi.
Zararli moddalar	ishlab chiqarish jarayonida havoga ajralib chiqadigan gazlarni, bug'larni, changlarni, ortiqcha issiqlikni, namlikni tushiniladi.
Chegaraviy ruxsat etilgan konsentratsiya (PDK)	honaga va atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarning yo'l qo'yiladigan chegaraviy miqdori
Tashqi havonng xisobiy parametrlari	Yil mavsumiga va joyiga qarab qurilish me'yoriy qoidalaridan olinadigan ma'lumot (xarorat, entalpiya, tezlik)
Ichki havoning hisobiy parametrlari	Binoning turiga, yil mavsumiga qarab qurilish me'yoriy qoidalaridan olinadigan ma'lumot (xarorat, nisbiy namlik, tezlik)
Me'yorlanadigan parametrlar	isitish va ventilyatsiyani loyihalash chog'ida xonaning vazifasiga ko'ra amaldagi me'yoriy hujjatlar bo'yicha qabul qilinadigan xona ichidagi meteorologik sharoitlar, Odatda, yilning sovuq davri uchun issiqlik shinamligining pastki chegarasiga va yilning issiq davri uchun ruxsat etilgan meyorlariga mosdir.
Optimal parametrlar	organizmning termoregulyatsiya reaksiyalarini zo'riqishsiz issiqlik shinamligini sezishini ta'minlovchi xonadagi meteorologik sharoitlar.
Ruxsat etilgan parametrlar	ularning doirasida odam organizmining fiziologik moslashish imkoiyatlarini buzmaganda issiqlik shinamsizlik (diskomfort) alomatlari kuzatilishi mumkik bo'lgan va ularning doirasidan tashqarida organizm termoregulyatsiyasi buzilishi mumkin bo'lgan, xonadagi meteorologik sharoitlar.
J-d diagramma	nam havoni xolatini, o'zgarish jarayonlarini, issiqlik massa almashinuv jarayonlarini tasvirlanishini ko'rsatish diagrammasi.



## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Kalorifer	havoni qizdirib beruvchi qurilma
Xavo almashinuvi.	xonada zararlangan xavoni qisman yoki to'liq toza atmosfera xavosi bilan almashinuvi.
Siklon	changlangan havoni tozalash qurilmasi.
Skrubber	xo'l inersionli changli chiqindilarni tozalovchi uskuna.
Ventilyator	havoni xarakatga keltiradigan uskuna.
Pnevmotransport	materiallarni va chiqindilarni pnevmatik usuli bilan trakport qilish.
Vibroizolyator	tebranishga qarshi kurash uchun uskuna.
Mahalliy so'rma -	odatda texnologik jihozlarning tarkibiy kismi bo'lib, maxalliy so'rmalar tizimlarining havo kuvurlariga eararli va portlashga xavfli bo'lgan gazlar, changlar, aerozollar va bug'larni paydo bo'lish joylarida (stanok, aparat, vanna, ishchi stoli, kamera, shkaf va shu kabilar) tutish uchun (zont, bortli so'rma, so'rma shkaf, qoplama - havo qabul qilgich va sh.k.) ulangan moslama.
Tabiiy shamollatishi bo'lmagan xona	tashqi devorlarida ochiladigan deraza yoki o'ymalari bo'lmagan yoki ochiladigan derazalari (o'ymalari) xona balandligidan besh marotabadan ortiq masofada joylashgan xona.
Maxalliy surmalar tizimi	havo quvurlariga mahalliy so'rmalar ulangan mahalliy so'rma ventilyatsiya tizimi.
Oshkora issiqlik	xonaning havo haroratiga ta'sir ko'rsatadigan uskunalar, kishilar va boshqa manbalardan issiqlik ajralishi
Havo resirkulyatsiyasi	xona havosini tashqi havoga qo'shish va shu aralashmani o'sha yoki boshqa xonalarga uzatish; bitta xona doirasida havoning aralashishi, shu jumladan, isitish agregatlari (asboblari) yoki ventilyator-yelpig'ichlar bilan isitish (sovutish) resirkulyatsiyaga kirmaydi.
Disbalans	sun'iy undash-li ventilyatsiya, havoni konditsiyalash va havo bilan isitish tizimlari orqali xonaga (binoga) beriladigan va undan chiqarib yuboriladigan ha-vo sarflarining farqi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Oshkora issiqlikning ortiqligi	tashqi havoning hisobiy parametrlaridagi (quyosh radiatsiyasi, jihozlar va quvurlardan issiqlik kirishini kamaytirish texnologik va qurilish choralari amalga oshirilgandan so‘ng) xonaga kiradigan va undan chiqadigan issiqlik oqimlarining farqi.
Aeratsiya	tabiiy tashkil etilgan sanoat korxonalarini ventilyatsiya turi
Deflektor	xovoni chiqarib yuborishi uchun uskuna
Xavo pardalari	kirish eshiklari yoki darvozalar ochilganida katta miqdorda kiradigan tashqi xavoni to‘sh uchun qurilma
Aerodinamik koeffitsenti	binoni atrofidan yuvib o‘tayotgan xavo oqimlarini statik bosimini dinamik bosimiga nisbatini ko‘rsatadigan koeffitsent
Zont	xavoni so‘rib chiqarish uchun o‘rnatiladigan maxalliy qurilma
Ishqalanish qarshiligi	xavo quvurlarni ichki yuzasi g‘adir budirligiga qarab xavoni xarakatlanishiga qarshilik
Maxalliy qarshilik	xavo quvurlarida kesimlarni, xavoni xarakat yo‘nalishini o‘zgarishida xosil bo‘ladigan qarshilik

## VIII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

### Maxsus adabiyotlar:

1. Ismanxodjaeva M.R. “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan darslik. 2022 yil
2. Ismanxodjaeva M.R. “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan o‘quv qo‘llanma. 2022 yil
3. Kokorin O.Ya. Otechestvennoe oborudovaniya dlya sozdaniya sistem ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. M. “Veza” 2005g, 97 s.
4. Ananov V.A. i dr. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие. М. Евроклимат, Арна, 2011. 216 s.
5. Tertchnik E.I. Raschetы ventilyatsionных систем: Учебное пособие E.I Tertchnik; res. V.G Gagarin. - MGSU, 2018. - 89 s. - Bibliogr.: s. 83
6. Kokorin O.Ya. Sovremennыe системы кондиционирования воздуха. M. 2003 g, 272 s. ISBN 5-94052-066-6
7. Pavlov N.N., Shiller Yu.I., «Spravochnik proektirovщika. Vnutrennie sanitarno-texnicheskie ustroystva, ch. 3, Ventilyatsiya i konditsionirovanie vozduxa. Kniga 1, M. Stroyizdat 1992 g. 319 str.
8. QMQ 2.01. 01-94. “Loyixalash uchun klimatik va fiziko-geologik ma’lumotlar, Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 1994.
9. SHNK 2.08. 02-09 \*. “Jamoat binolar va inshoatlar”. Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 2011
10. Stefanov E.V. Ventilyatsiya i konditsionirovanie vozduxa Izdatelstvo AVOK SEVERO-ZAPAD-Sankt-Peterburg SANKT-PETERBURG 2015
11. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta`vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o`quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho`lpon, 2009. – 186 b.
12. 2019 ASHRAE Handbook: Heating, ventilating, and air-conditioning applications ASHRAE Applications Handbook Inch/Pound. 1947192124, 9781947192126

13. *Principles of Heating, Ventilating, and Air Conditioning*, Ninth Edition, is based on content from all four volumes of the ASHRAE Handbook, pulling heavily from the 2021 *ASHRAE Handbook—Fundamentals*. It contains the most current ASHRAE procedures and definitive yet easy-to-understand treatment of building HVAC systems, from basic principles through design and operation.
14. 2020 ASHRAE Handbook: HVAC systems and equipment. SI edition. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2020
15. ASHRAE HANDBOOK COMMITTEE Christopher J. Ahne, Chair 2016 HVAC Systems and Equipment Volume Subcommittee: Forrest S. Yount, Chair Annette Dwyer Nicolas Lemire Paul A. Lindahl Patrick C. Marks Michael P. Patton ASHRAE HANDBOOK STAFF W. Stephen Comstock, Publisher Director of Publications and Education Mark S. Owen, Editor Heather E. Kennedy, Managing Editor Nancy F. Thysell, Typographer/Page Designer David Soltis, Group Manager, and Jayne E. Jackson, Publication Traffic Administrator Publishing Services
16. Robert McDowall, *Fundamentals of HVAC Systems*. 2018.
17. QMQ 2.04.05-22 «Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash», O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi, Toshkent, 2022.

**Internet resurslari:**

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)

### **Chillerli va fankoylli tizimlar**

Umumiy ma'lumotlar, tarkibi, ishlash prinsipi.

Chillerli va fankoylli tizimlar bir vaqtning o'zida bir nechta xonalarda, mehmonxona va ofislarda haroratni bog'liqsiz sozlanishini ta'minlashi mumkin.

Iste'molchilar: konditsioner – dovodchiklarni (fankoyllar) ixtiyoriy ravishda yoqilishi va o'chirilishi, o'zining sovuqlik va issiqlik unumdorligini o'zgartirishi mumkin.

Fankoyllardan tashqari iste'molchilar sifatida markaziy konditsionerning issiqlik almashgichlari, qandaydir (qaysiki) texnologik uskunalar bo'lishi mumkin.

Sovutish jarayoni oxirgi iste'molchiga sovuqlik manбайдan quvurlar tizimida sirkulyatsiya qilayotgan suyuqlik vositasida amalga oshiriladi.

Sovuqlik manbai - suyuqlikni sovutuvchi-chiller xizmat qiladi.

#### **Chillerli va fankoylli tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:**

– tizim juda ko'p sonli xonalarni konditsiyalashda katta gibkostga ega. Bitta chillerga juda ko'p sonli fankoyllarni hamda markaziy konditsionerning yoki oqimli ventilyatsiyaning issiqlik almashgichlarini ulash mumkin; har bir iste'molchi bir – biriga bog'lanmagan holda, o'zishlash rejim ini o'zgartirib yoqish yoki o'chirish mumkin.

– tizimni umumiy issiqlik rejimini na faqat belgilash, balki har bir fankoylga chiqarilgan boshqarish pultini hamda xonadagi devorga o'rnatilgan fankoylni ishlash rejimini chiqarilgan boshqarish pulti umumiy tizimni rejimini sozlash mumkin.

– iste'molchilarni quvvatini bosqichma – bosqich ko'paytirishi, ob'ektini alohida etaplar bilan ekspluatatsiyaga topshirilishi imkoniyat yaratiladi.

– chiller va fankoyllar orasidagi chegaraviy masofa belgilanmaydi va nasos stansiyasining imkoniyati va quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi bilan aniqlanadi.

## Zamonaviy isitish, ventilyatsiya va sovutish tizimlari

Chiller – fankoyllar tizimining taqsimlovchi quvur tarmoqlari odatda uzatuvchi va qaytuvchi tarmoqli, bo‘lib ularga iste’molchilar parallel ulanishi mumkin. Har bir iste’molchidan o‘tadigan sovutadigan suyuqlik sarfi, iste’mol qilinadigan sovuqlik unumdorligi kirayotgan va chiqib ketayotgan suyuqlikning harorati hamda xonaning harorati bilan aniqlanadi. Iste’molchilar bo‘yicha zaruriy sovuqlik sarfining taqsimlanishi hisoblash natijalari va maxsus balansirovkali klapanlarni o‘rnatilish bilan ta’minlanadi. Klapanlarni sozlash tizimni sinash jarayonida bajariladi.

Chillerga kirayotgan va undan chiqayotgan suvning optimal qiymatini tanlash katta ahamiyatga ega, chunki ulardagi haroratlar farqi uskunaning umumiy tannarxini aniqlashda qo‘l keladi.

Chillerdan chiqayotgan suvning harorati uning sovuqlik unumdorligini ko‘tarilishiga olib keladi. Masalan haroratni 1 °S ga ko‘tarilishi chillerning unumdorligini 3 % ga oshishiga olib keladi. Shundan kelib chiqqan holda, chillerning o‘lchami va tannarxini kamaytirish imkoniyati yaratiladi. Boshqa tarafdin fankoylga uzatiladigan suvning haroratini ko‘tarilishi, fankoylning sovuqlik unumdorligini kamaytiradi, xonadagi havo haroratlari orasidagi haroratlar farqi kamayadi. Unumdorlikni ko‘paytirish uchun fankoylni o‘lchamini ko‘paytirish zarur. Tabiiy, unday holda uning qiymati ham ko‘payadi.

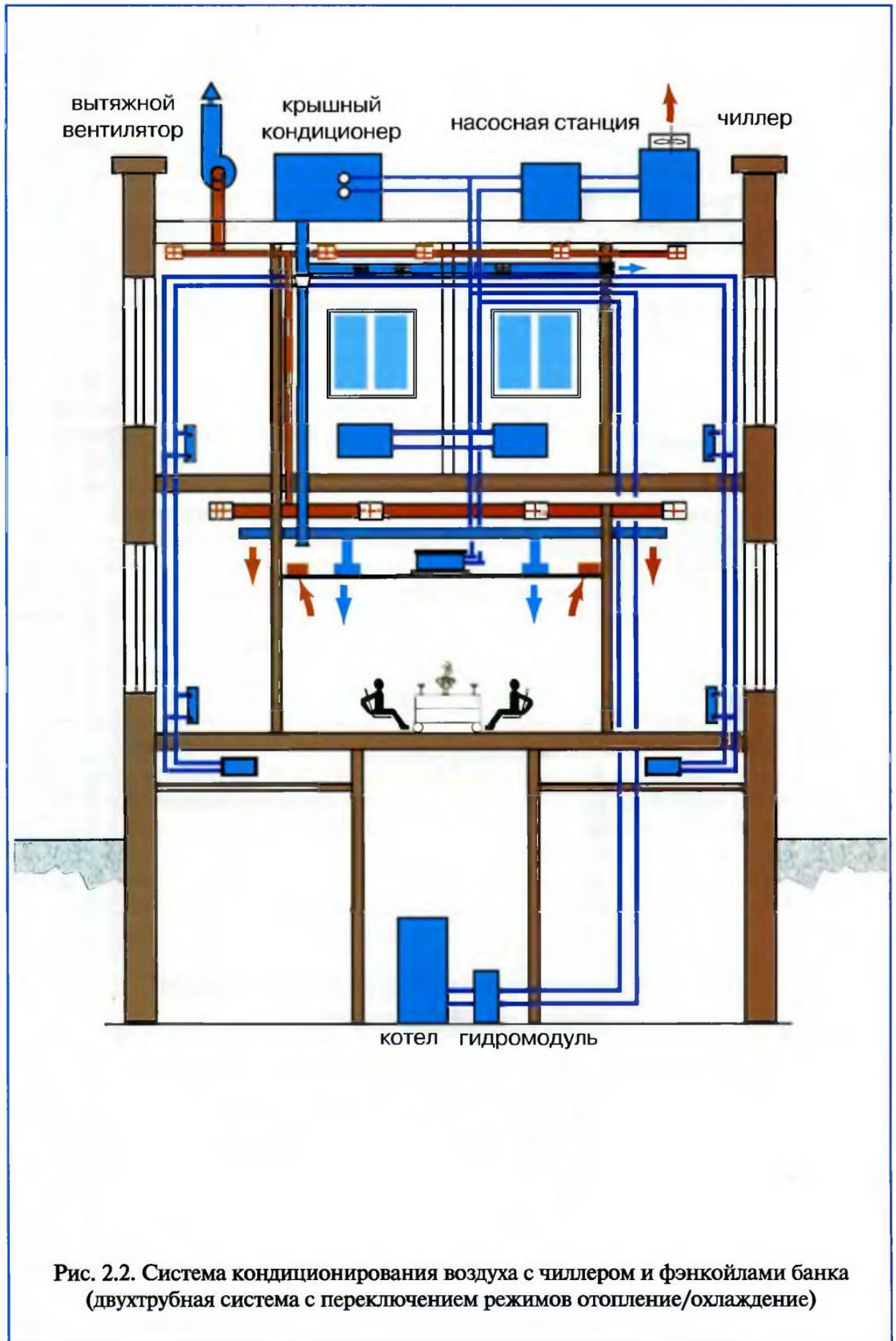


Рис. 2.2. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами банка (двухтрубная система с переключением режимов отопление/охлаждение)



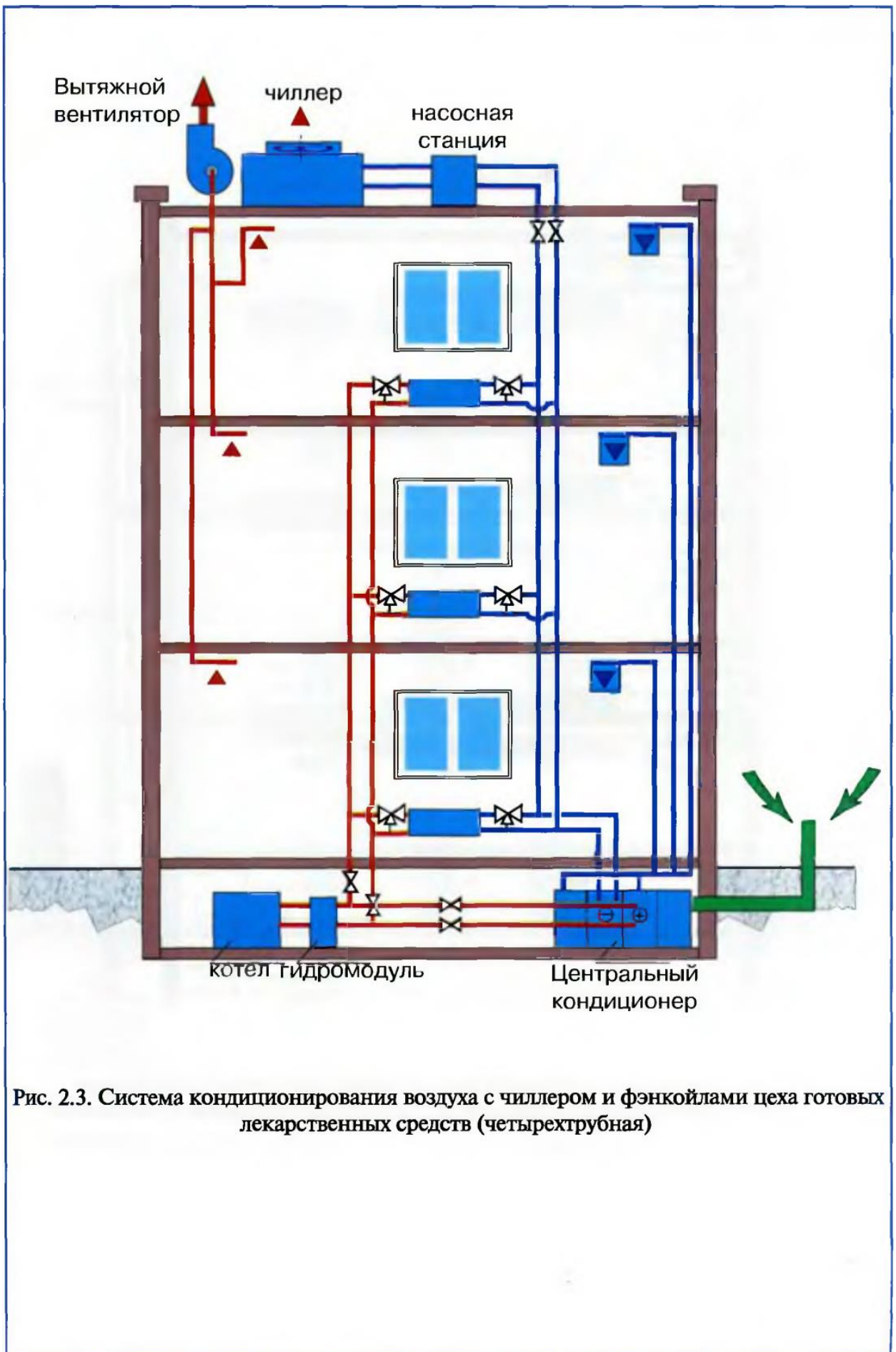


Рис. 2.3. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами цеха готовых лекарственных средств (четырёхтрубная)



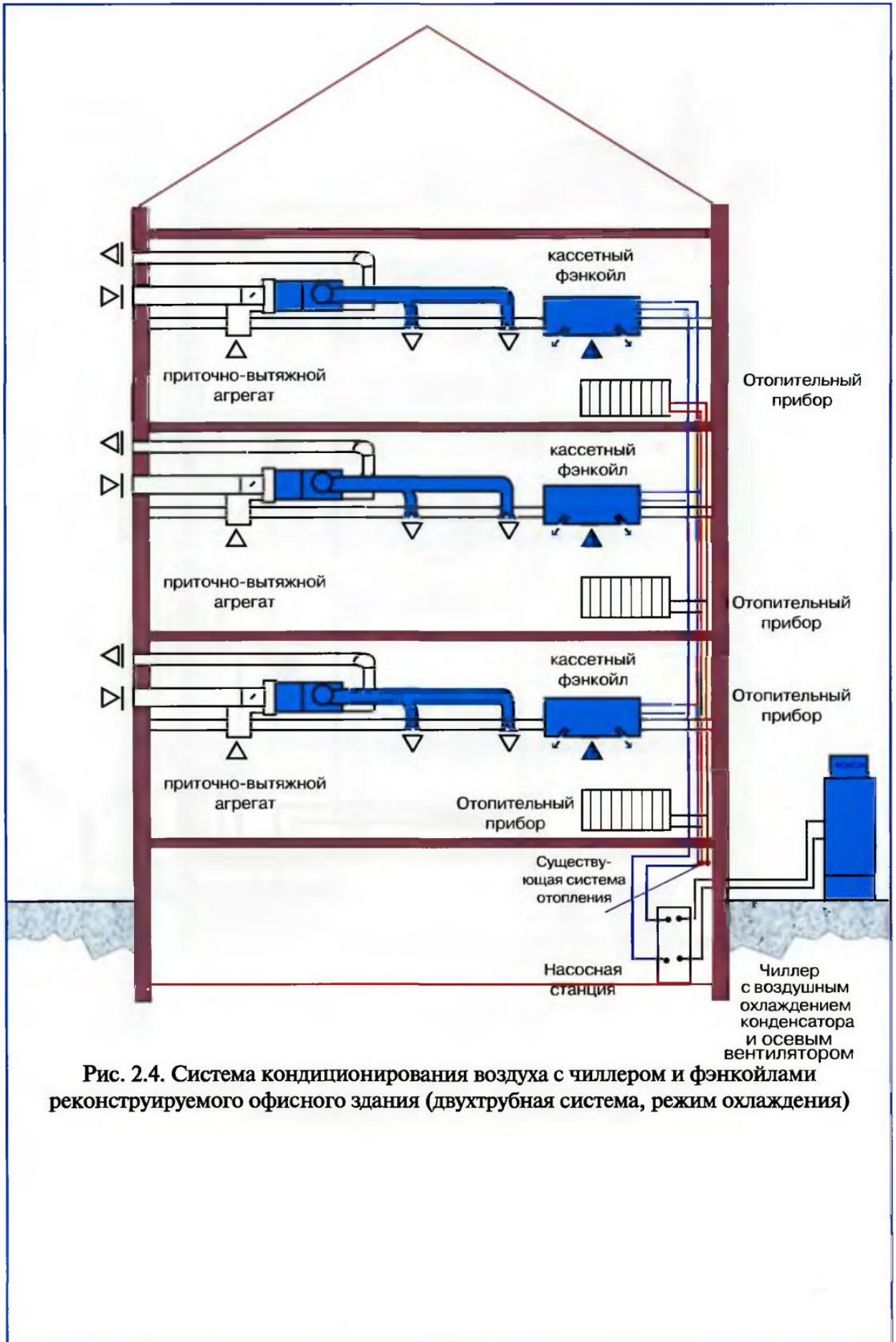


Рис. 2.4. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами реконструируемого офисного здания (двухтрубная система, режим охлаждения)

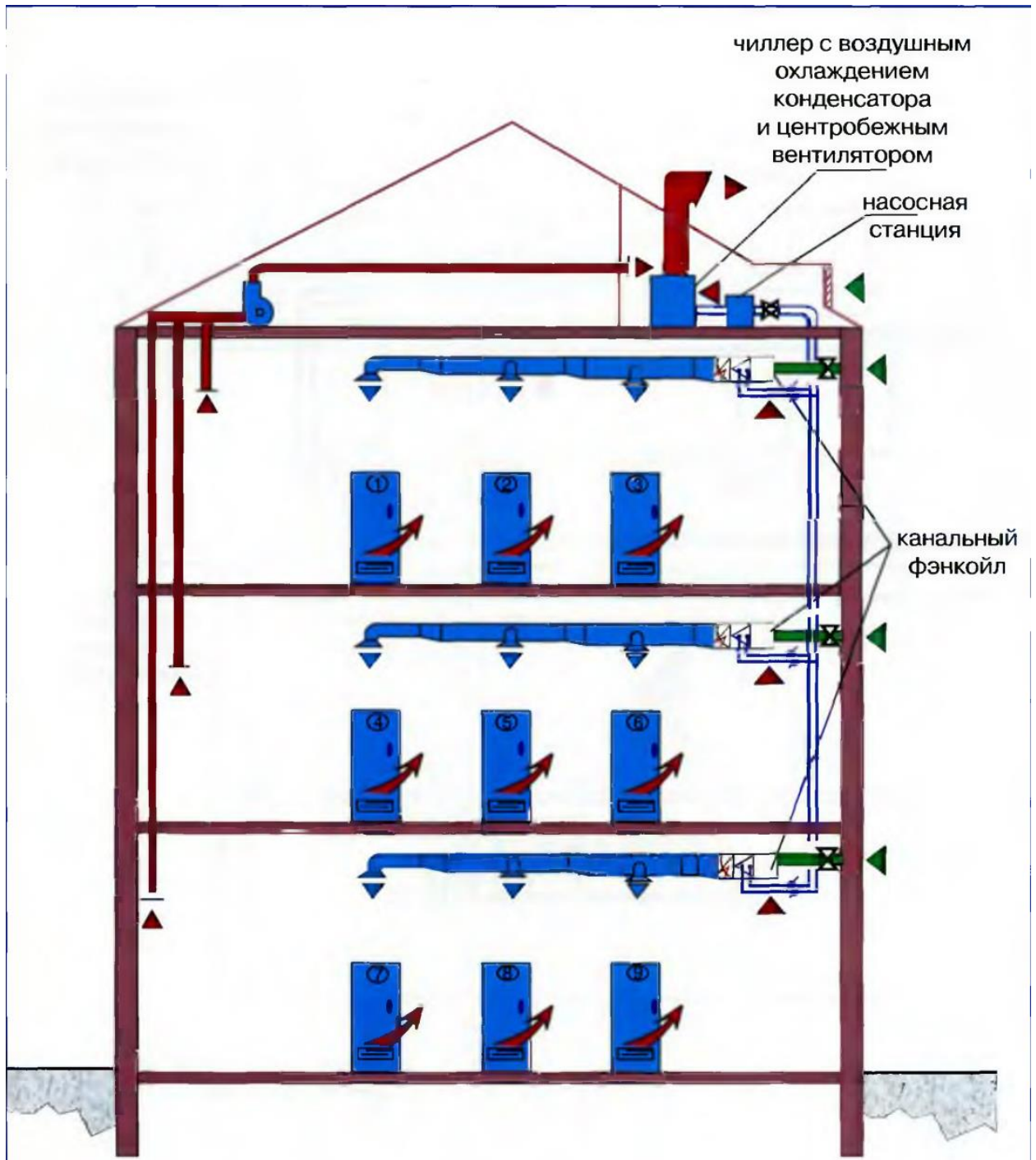


Рис. 2.5. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами для реконструируемого административного здания (канальные фэнкойлы, нагревание приточного воздуха в режиме теплового насоса)

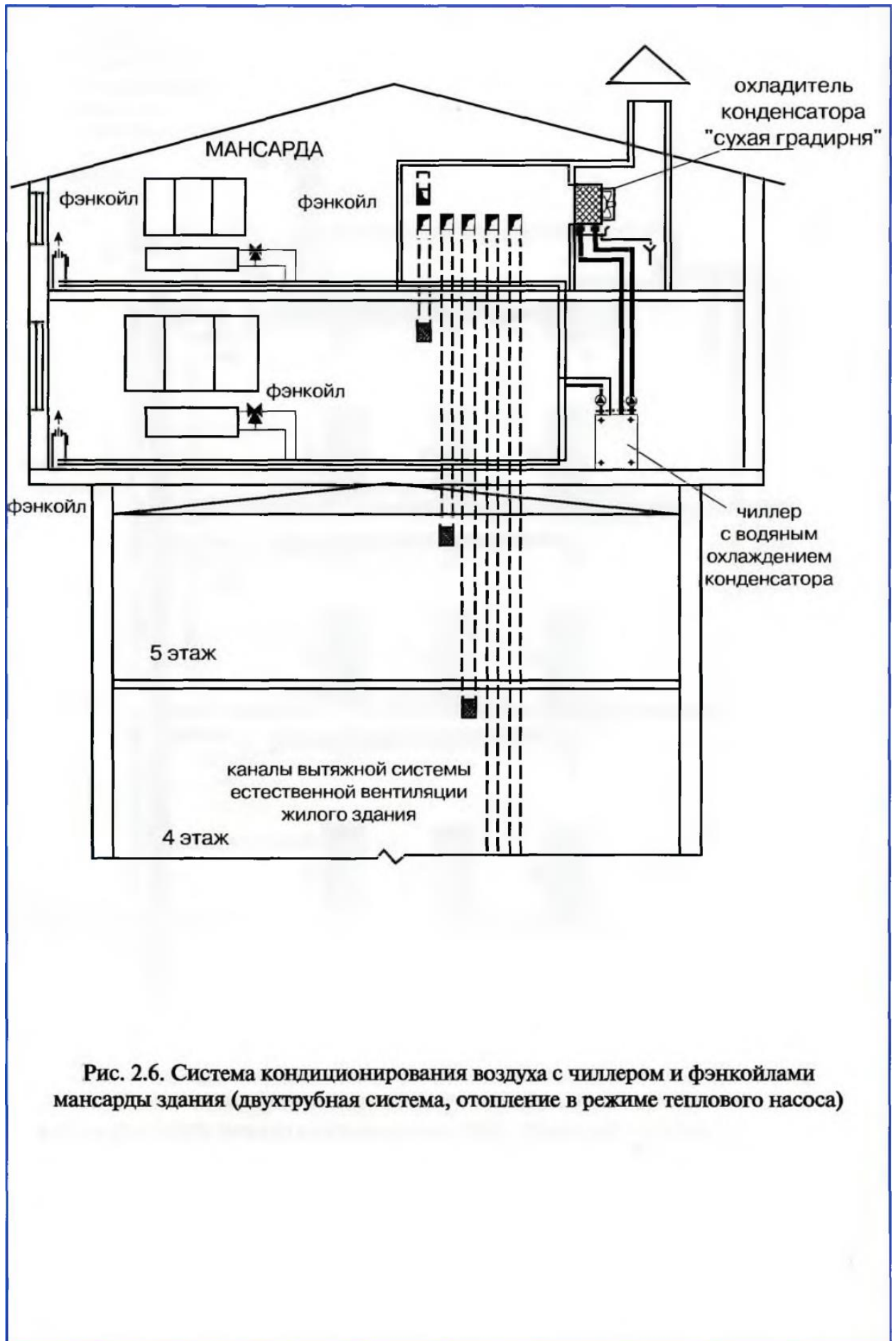
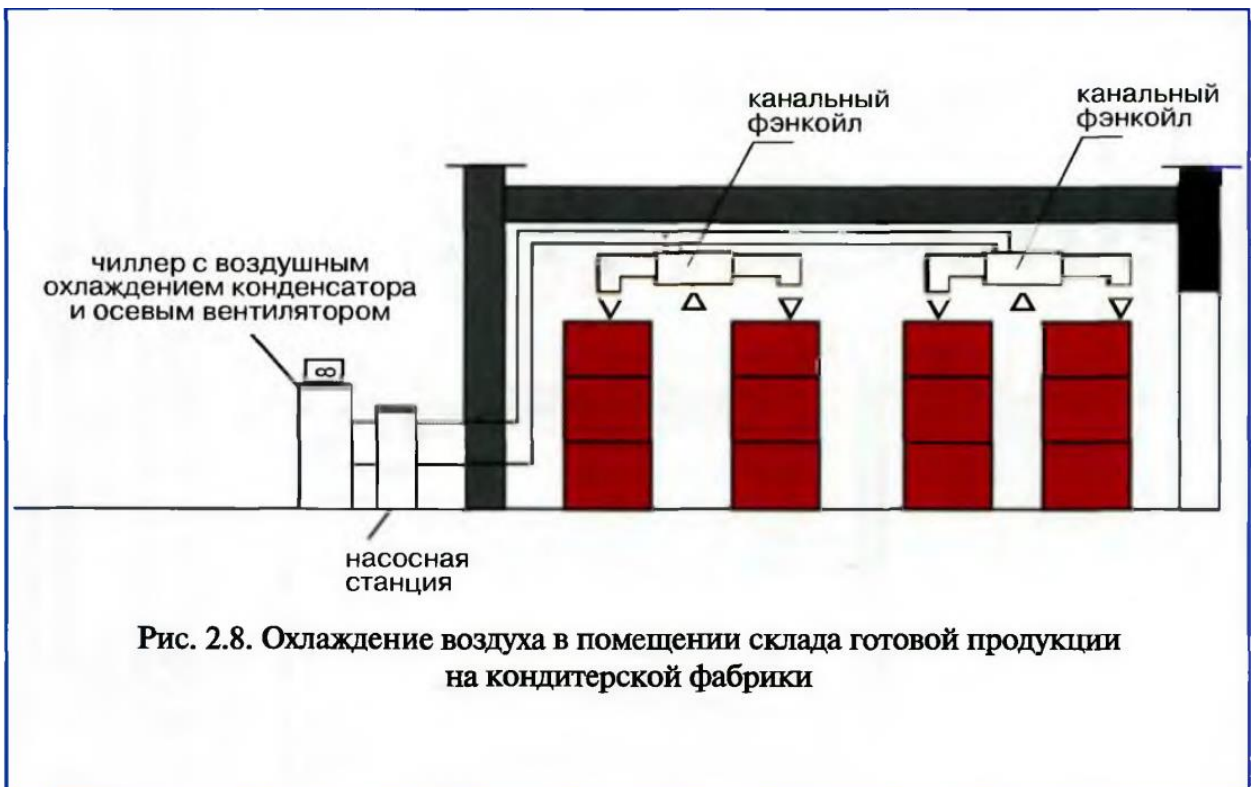
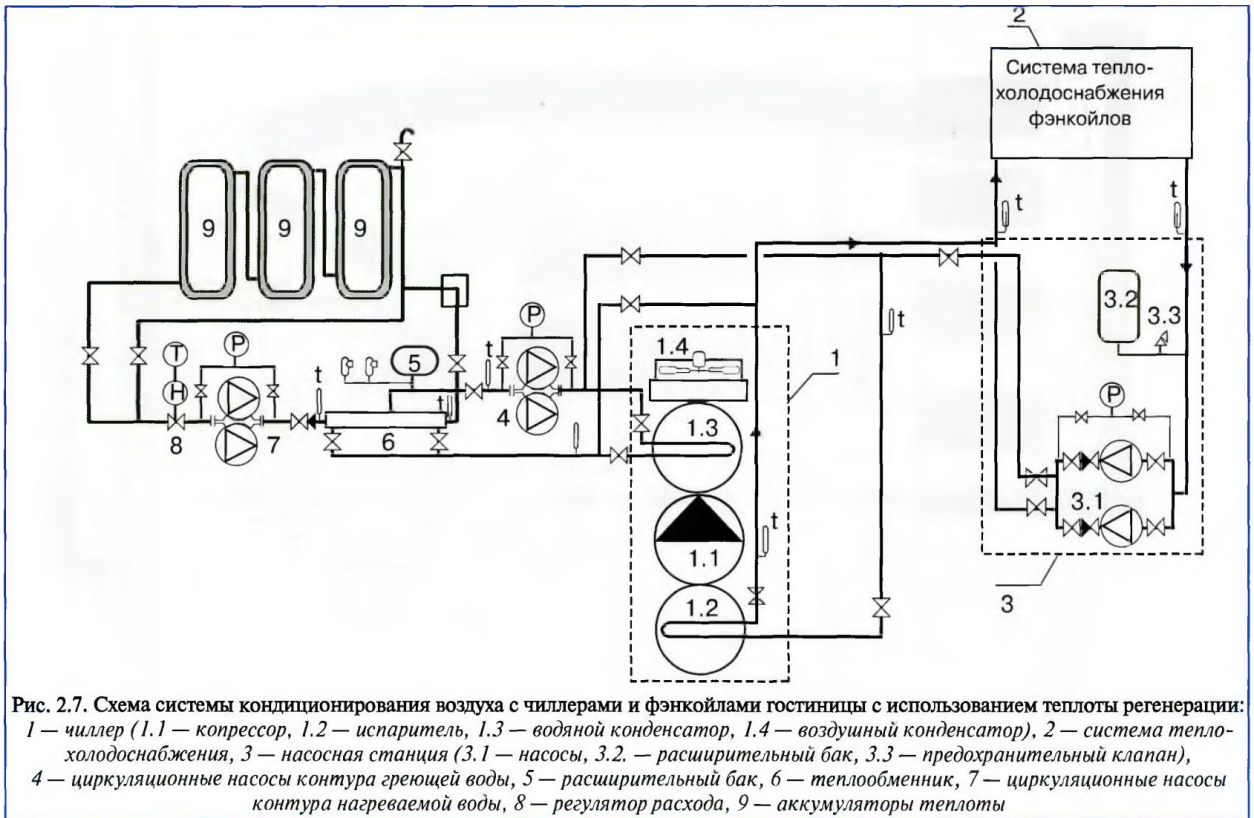
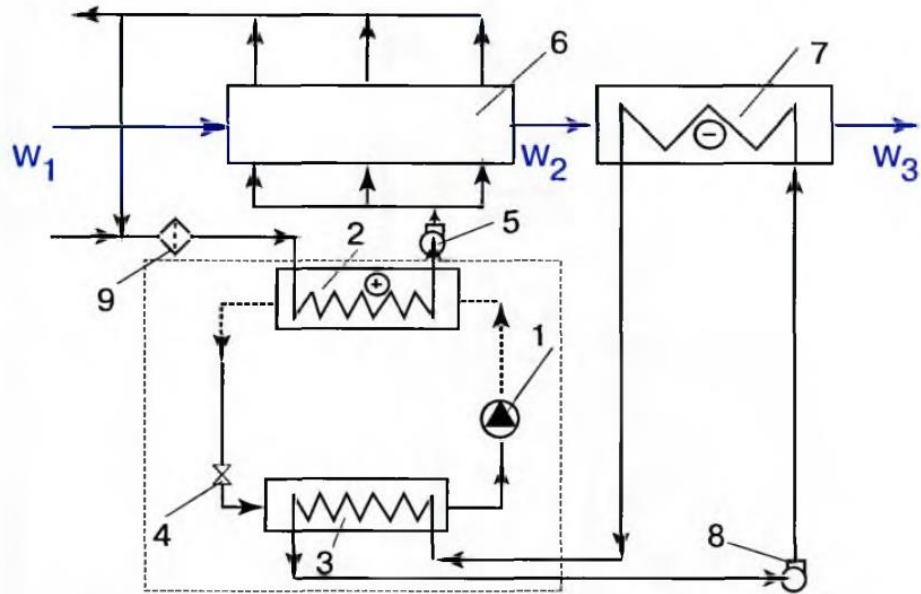


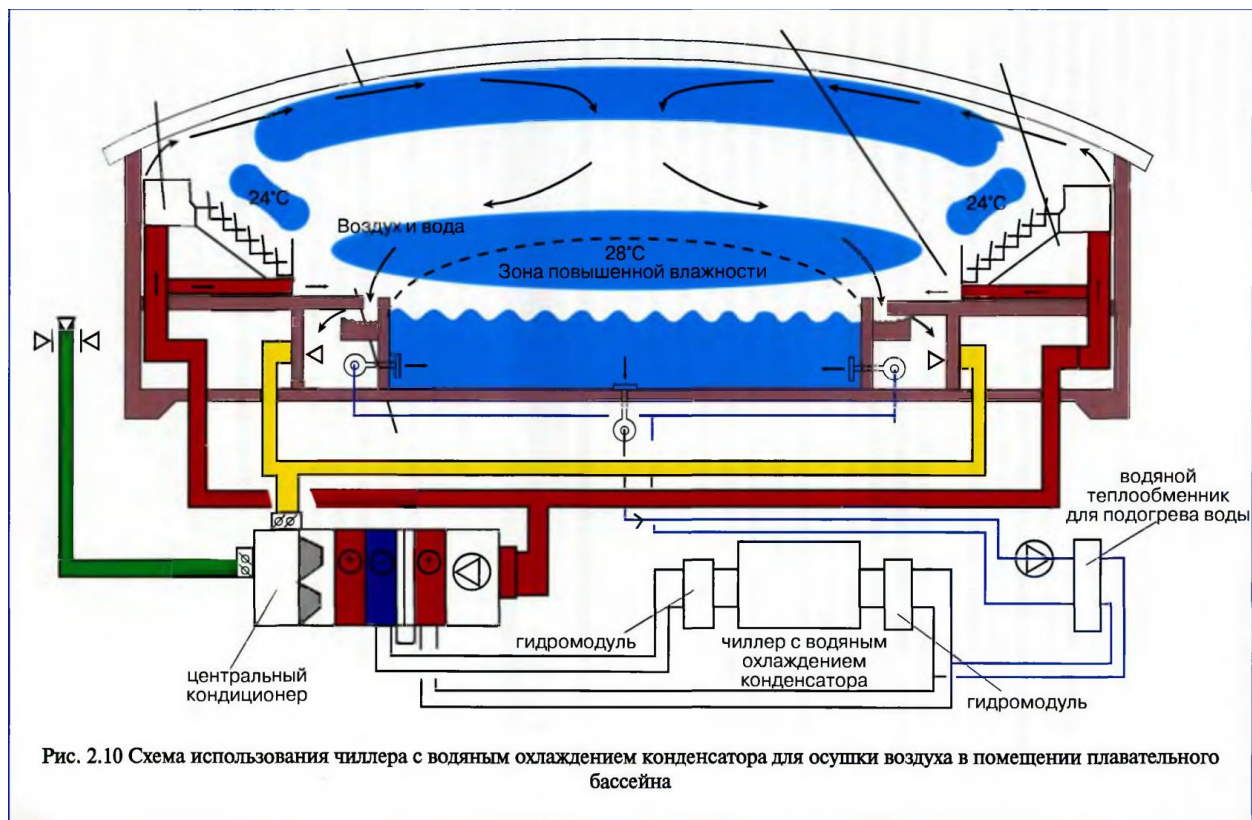
Рис. 2.6. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами мансарды здания (двухтрубная система, отопление в режиме теплового насоса)







**Рис. 2.9. Схема использования чиллера с воздушным охлаждением конденсатора и центробежным вентилятором для сушки рисовой крупы:**  
*1 — компрессор; 2 — конденсатор; 3 — испаритель; 4 — дросселирующее устройство; 5 — центробежный вентилятор охлаждения конденсатора, 6 — камера сушки; 7 — охладитель; 8 — насос; 9 — фильтр*



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

### Maxsus adabiyotlar:

1. Ismanxodjaeva M.R. “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan darslik. 2022 yil
2. Ismanxodjaeva M.R. “Ventilyatsiya va havoni konditsiyalash tizimlari” fanidan o‘quv qo‘llanma. 2022 yil
3. Kokorin O.Ya. Otechestvennoe oborudovaniya dlya sozdaniya sistem ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. M. “Veza” 2005g, 97 s.
4. Ananov V.A. i dr. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие. М. Евроклимат, Арна, 2011. 216 s.
5. Tertichnik E.I. Расчеты вентиляционных систем: Учебное пособие E.I Tertichnik; res. V.G Gagarin. - MGSU, 2018. - 89 s. - Bibliogr.: s. 83
6. Kokorin O.Ya. Современные системы кондиционирования воздуха. М. 2003 г, 272 s. ISBN 5-94052-066-6
7. Pavlov N.N., Shiller Yu.I., «Spravochnik proektirovshika. Vnutrennie sanitarno-texnicheskie ustroystva, ch. 3, Ventilyatsiya i konditsionirovanie vozduxa. Kniga 1, M. Stroyizdat 1992 g. 319 str.
8. QMQ 2.01. 01-94. “Loyixalash uchun klimatik va fiziko-geologik ma’lumotlar, Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 1994.
9. SHNK 2.08. 02-09 \*. “Jamoat binolar va inshoatlar”. Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 2011
10. Stefanov E.V. Ventilyatsiya i konditsionirovanie vozduxa Izdatelstvo AVOK SEVERO-ZAPAD-Sankt-Peterburg SANKT-PETERBURG 2015
11. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta`vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o`quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho`lpon, 2009. – 186 b.
12. 2019 ASHRAE Handbook: Heating, ventilating, and air-conditioning applications ASHRAE Applications Handbook Inch/Pound. 1947192124, 9781947192126

13. *Principles of Heating, Ventilating, and Air Conditioning*, Ninth Edition, is based on content from all four volumes of the ASHRAE Handbook, pulling heavily from the 2021 *ASHRAE Handbook—Fundamentals*. It contains the most current ASHRAE procedures and definitive yet easy-to-understand treatment of building HVAC systems, from basic principles through design and operation.
14. 2020 ASHRAE Handbook: HVAC systems and equipment. SI edition. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2020
15. ASHRAE HANDBOOK COMMITTEE Christopher J. Ahne, Chair 2016 HVAC Systems and Equipment Volume Subcommittee: Forrest S. Yount, Chair Annette Dwyer Nicolas Lemire Paul A. Lindahl Patrick C. Marks Michael P. Patton ASHRAE HANDBOOK STAFF W. Stephen Comstock, Publisher Director of Publications and Education Mark S. Owen, Editor Heather E. Kennedy, Managing Editor Nancy F. Thysell, Typographer/Page Designer David Soltis, Group Manager, and Jayne E. Jackson, Publication Traffic Administrator Publishing Services
16. Robert McDowall, *Fundamentals of HVAC Systems*. 2018.
17. QMQ 2.04.05-22 «Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash», O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi, Toshkent, 2022.

**Internet resurslari:**

- 18.1. [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
- 19.2. [www.stroy.press.ru](http://www.stroy.press.ru).
- 20.3. [www.line-red.spb.ru](http://www.line-red.spb.ru).
- 21.4. [www.bizbook.ru/detail.html](http://www.bizbook.ru/detail.html).
- 22.5. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)