



**Сув таъминоти ва
канализация
тизимларини
замонавий лойихалаш**

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрьдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи: ТАҚИ, т.ф.н. доц. Исманходжаева М.Р.

Такризчи: А.Н.Ризаев – техника фанлари доктори, профессор.

Ўқув-услубий мажмуа Тошкент архитектура қурилиш институти Кенгашининг 2019 йил 4 сентябрьдаги 1-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР.....	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	8
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	144
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	29
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	47
VI. ГЛОССАРИЙ.....	52
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	57

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ушбу ишчи дастур бугунги иссиқлик газ таъминоти соҳасидаги сўнги ютуқлар, тизимлар, усулларини. Дунёдаги вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларига киритилган ўзгаришларни. Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги модулни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибаларни. Энг охириги инновацион лойиҳалаш усулларини. вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги долзарб масалаларни ўз ичига олади

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари”** модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги инновацияларга доир билимларини такомиллаштириш, инновацион технологияларни ўзлаштириш, жорий этиш, таълим амалиётида қўллаш ва яратиш бўйича кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модулининг вазифалари:

- вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасининг ривожини учун муҳим бўлган назария модули бутун дунё ривожланган мамлакатларининг университетларида муҳим ўрин топган.

- модулнинг асосий вазифаси - тингловчиларда вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги инновацияларнинг илғор технологияларига доир олган янги билимларини ўз модулларини ўқитишда ўринли ишлата олиш кўникмаларини ҳосил қилишдан иборат.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

Энергия тежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модулининг ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- бугунги вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги сўнгги ютуқлар, тизимлар, усулларни;
- дунё вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларига киритилган ўзгаришларни;
- вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги модулни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибаларни;
- энг охириги инновацион лойиҳалаш усулларини;
- вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги долзарб масалаларни **билиши** керак.

Тингловчи:

- лойиҳа ғоясини асослаш, унинг моҳиятига кўра лойиҳалаш турларини ажрата олиш;
- лойиҳалашдаги рақамли технологиялар тизимининг янгиликларини;
- Ўзбекистон Республикасининг вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги лойиҳалаш усулларини технологиялар даражасига кўтара олиш;
- Инновацион энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларидаги биноларда энергия истеъмолининг нормаларига жавоб беришини таъминлаш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- лойиҳа ғоясини асослаш графоаналитик ва 3 ўлчамли усулларидан фойдалана олиш, лойиҳани бажаришда халқаро инновацияларидан фойдаланиш;
- айниқса 3 ўлчамли технологиялар асосида долзарб бўлган энергия фаол биноларни лойиҳалаш, ва конструктив ечимларини танлай олиш;
- вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари соҳасидаги янги фалсафий ёндашишларни, услубан янги меъёрларни, инновацион 3 ўлчамли технологик тизимларни, ва энергия истеъмоли нўқтаи назаридан бенуқсон бинолардаги тизимларни лойиҳалаш соҳасидаги янгиликларни ўринли ишлата олиш **компетенцияларига** эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модулини ўқитиш жараёнида қуйидаги инновацион таълим шакллари ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- замонавий ахборот технологиялари ёрдамида интерфаол маърузаларни ташкил этиш;
- виртуал амалий машғулотлар жараёнида лойиҳа ва кейс технологияларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

узвийлиги

“Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари”, “Биоларни инженерлик жиҳозлари” ва “Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” модуллари билан узвий боғланган ҳолда уларнинг илмий-назарий ва амалий асосларини очиб беришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларидаги, мисли кўрилмаган 3 ўлчамли технологик тизимидаги, ва энергия фаол биоларни лойиҳалаш соҳасидаги инновациялар бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир. Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари, соҳасидаги инновацион лойиҳалаш назарияларини ўзлаштириш, жорий этиш ва амалиётда қўллашга доир проектив, креатив ва технологик касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат					
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юклараси			Мустақил таълим	
			Жами	Жумладан			
				Назарий	Амалий		Кўчма машғулот
1.	Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида энергияни тежашнинг асосий йўллари замонавий энергиятежамкор, вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари.	6	6	2		4	
2	Хонага бериладиган тоза ҳавонинг миқдорини минимал даражада бўлишини таъминлаш асослари.	2	2	2			
3	Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини лойиҳалашда ички ва ташқи ҳаволарни параметрларини танлаш.	2	2		2		
4	Нам ҳавонинг хусусиятлари. Нам ҳавонинг I-d диаграммаси.	2	2		2		

5	Хонада ҳисобий ҳаво алмашилини танлаш	2	2	2		
6	Ҳаво алмашинуви миқдорини ҳисоблаш.	2	2	2		
Жами		16	16	4	8	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-маъруза: Модуль мақсади ва вазифалари. Назариялар таърифлари. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида энергияни тежашнинг асосий йўллари замонавий энергиятежамкор, вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари.

Назарияларни қайта кўриб чиқиш зарурияти. Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари. Америка, Канададаги Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида ҳақида.

Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари тарихи ва ривожланиш тенденцияси.

Канада Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning
Мультизонали Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

2-маъруза: Хонага бериладиган тоза ҳавонинг миқдорини минимал дараада бўлишини таъминлаш асослари.

Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems

Кириш. Хона ичидаги иссиқлик камфортининг самарадорлиги. Иссиқлик камфортининг инсон саломатлигига таъсири. Лойихалашнинг янги усуллари кидириш.

Канада Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning

Хонадаги бошланғич ҳаво ҳолатининг диффузияси. Ўзаро узвий артикуляция.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини лойихалашда ички ва ташқи ҳаволарни параметрларини танлаш.

Назария таърифлари. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари: Бу АҚШ, Канада.

2-амалий машғулот: Нам ҳавонинг хусусиятлари. Нам ҳавонинг I-d диаграммаси.

Амалий машғулотларларни “Кичик гуруҳларда ишлаш”, “Давра суҳбати”, “Кейс стади” ва бошқа таълим технологияларидан фойдаланилган ҳолда ташкил этиш кўзда тутилган. Бунда ўқув жараёнида фойдаланиладиган замонавий методларининг, педагогик ва ахборот технологияларининг

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

қўлланилиши, маърузалар бўйича замонавий компьютер технологиялари ёрдамида мультимедияли тақдимот тайёрлаш, амалий машғулотларда педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларидан кенг фойдаланиш, илғор тажрибаларни ўрганиш ва оммалаштириш назарда тутилади.

3-амалий машғулот: Хонада ҳисобий ҳаво алмашилишини танлаш

4-амалий машғулот: Ҳаво алмашинуви миқдорини ҳисоблаш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология тингловчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Фикр: *“Назарияларни қайта кўриб чиқиш зарурияти. Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари. Америка, Канададаги Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари тавсифи”.*

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;

- ҳар бир тингловчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Энергия тежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

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

- тингловчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

“SWOT-таҳлил” методи

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

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

Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимининг иссиқлик ва газ таъминоти соҳасида олиб бораётган амалий тадқиқотлар	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимига ўтиш учун самарали лойиҳа ва ускуналарни ҳисоблаш усуллари тарқатиш ва
---	--	--

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

	тизимининг кучли томонлари	тестлаш. Эволюцион инновацияларни ўзгаришдан (изменение, mutation) бошлаб, саралашга (отбор) утиш керак, ва, ниҳоят, ишлаб чиқаришга (воспроизведение) келтириш даркор.
W	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимининг иссиқлик ва газ таъминоти соҳасида олиб бораётган амалий тадқиқотлар тизимининг кучсиз томонлари	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини автоматик равишда чизмаларни яратиш бера олмаслиги
O	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимининг иссиқлик ва газ таъминоти соҳасида олиб бораётган амалий тадқиқотлар тизимидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Компьютернинг Autocad моделлаштириш дастурида презентация қилади.
T	Ташқи ҳавога ишлов бериш (ID диаграмма)	Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимининг иссиқлик ва газ таъминоти соҳасида олиб бораётган амалий тадқиқотлар тизимининг камчиликлари

“Инсерт” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод Тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод Тингловчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

➤ ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни таркатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;

➤ янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намоёйиш этилади;

➤ таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда Тингловчилар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

“1902-йил (АҚШ) да Уиллис Кэрриер ўзининг биринчи кондицио-нерини ихтиро қилди. 1902-йил CARRIER компаниясини ташкил етилган йили деб ҳисобланади. Биринчи истемолчи Нев-йоркдаги полиграфия комбинати еди. Полиграфия комбинатидаги меъёрий технологик параметрларни таъминлаш асосий жараён бўлиб, чиқарилаётган махсулотнинг сифати ва ранг тасвирлари ўта муҳим аҳамиятга эга эди ва кондеционер ёрдамида юқори даражадаги технологик жараён таъминланди. Ундан ташқари енгил саноат корхоналаридаги технологик жараён учун зарур бўлган харорат ва нисбий намлик CARRIER кондеционерлари томонидан таъминланди.”

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, тингловчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган таркатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;

- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;

- ҳар бир тингловчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

“Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
1. Вентиляция-	шамоллатиш.	
2. Ҳаво алмашинуви-	хонада зарарланган ҳавони қисман ёки тўлиқ атмосфера хавоси билан алмашинувига айтилади	
3. Санитария-гигиеник вазифаси	-ҳаво мухитининг ахволи , ассимиляция орқали ортиқча иссиқлик ва намлик, бундан ташқари газлар, буғлар, ва чангларни чиқариб юборишдан иборат.	
4. Технологик талаблар-	технологик жараёнининг мохиятидан келиб чиқадиган тозалик, харорат, намлик ва ҳаво ҳаракати тезлигини таъминлашдан иборат.	
5. Метеорологик шароитлар –	температура, нисбий намлик, ҳаво тезлиги , тўсиқнинг ҳамда ички юзанинг темпераси ва хонадаги жихозларнинг температураси билан характерланади.	
6. Меёрланган алмашишнинг қарралиги бўйича –	хонага берилаётган ҳаво миқдорини меёрланган усули билан ҳисоблаш.	
7. Хонанинг микроклими –	нисбий намлиги ва ҳавонинг тезлиги билан тавсифланади. ички ҳавонинг температураси, тўсиқ конструкциясининг ички юзаларини радиацион температураси.	
8. Комфорт шароит –	вентиляция тизимини лойихалашда хонадаги ҳаво мухитини ҳисобий параметрларини ва технологик жарёнлар талабларини қониқтиради	
9. Хонанинг оптимал метеорологик шароитлари –	автоматик соزلанувчи тизимлар ёрдамида таъминланувчи шароит.	
10. Хонадаги йўл қўйилган метеорологик параметрлар –	автоматика созлаш тизимсиз ишлайдиган вентиляция тизимлари ёрдамида таъминланиши лозим.	

Энергия тежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

11. Хонада талаб этилган метеорологик параметрлар –	хонанинг хизмат қилиш зоанларида ёки иш зоналарида ва доимий иш зоналарида таъминланади.	
12. Ҳисобий параметрлар –	ҳаракат, нисбий намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлигини бажариладиган ишнинг категорияси ва отрикча иссиқлик ажралишига қараб танланади.	
13. Вентиляциянинг асосий мақсади –	хонадаги йўл қўйилган параметрларни таъминлаш, ушлаб туриш.	
14. Вентиляцион тизим –	ҳавога ишлов бериш, ҳаракатланиш, узатиш ва чиқариб ташлайдиган мажмуа.	
15. Оқимли тизим –	хонага ҳавони узатувчи тизим	
16. Сўриб олувчи тизим –	хонадаги ифлосланган ҳавони чиқариб юборувчи тизим.	
17. Умумий алмашинувчи вентиляция –	зарали моддалар ажраладиган иш зонаси ёки хона вентиляция қилинади.	
18. Ҳавонинг хусусиятлари –	унинг газли таркиби, иссиқлик ва намлик ҳолати, зарарли газлар, буғлар, чанглар мавжудлиги билан аниқланади.	
19. Ҳавонинг таркибий намлиги –	нам ҳавода унинг 1кг қуруқ қисмига тўғри келадиган сув буғларининг масса миқдорига айтилади.	
20. Ҳавонинг нисбий намлиги –	бир хил температурада нам ғаводаги сув буғларини ҳақиқий парциал босиминга бўлган нисбатига айтилади.	

Изоҳ: Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

Ш. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

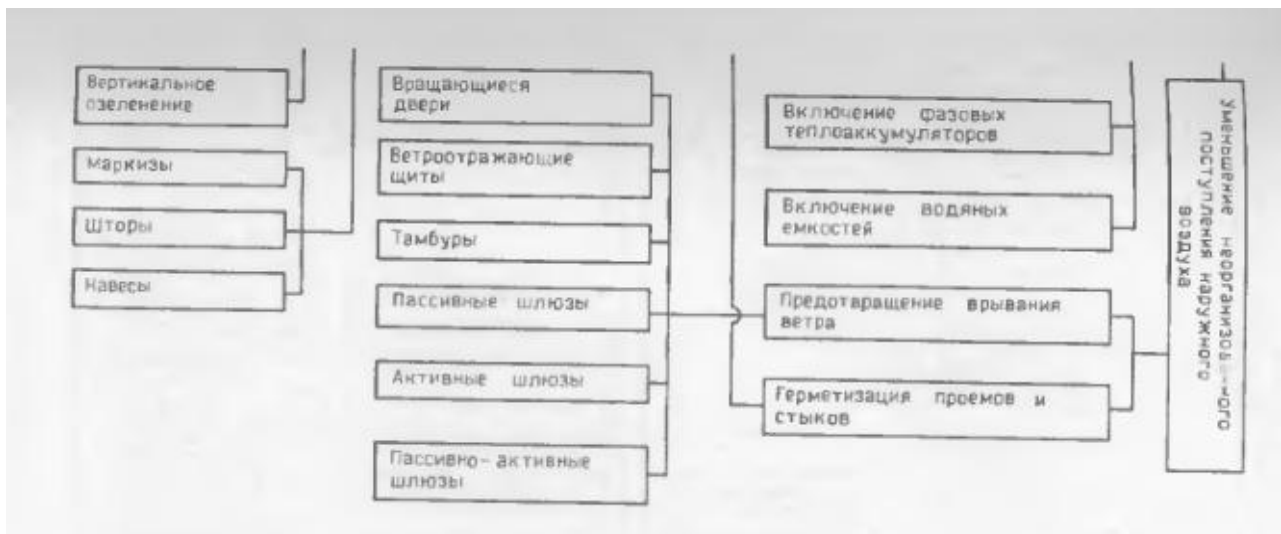
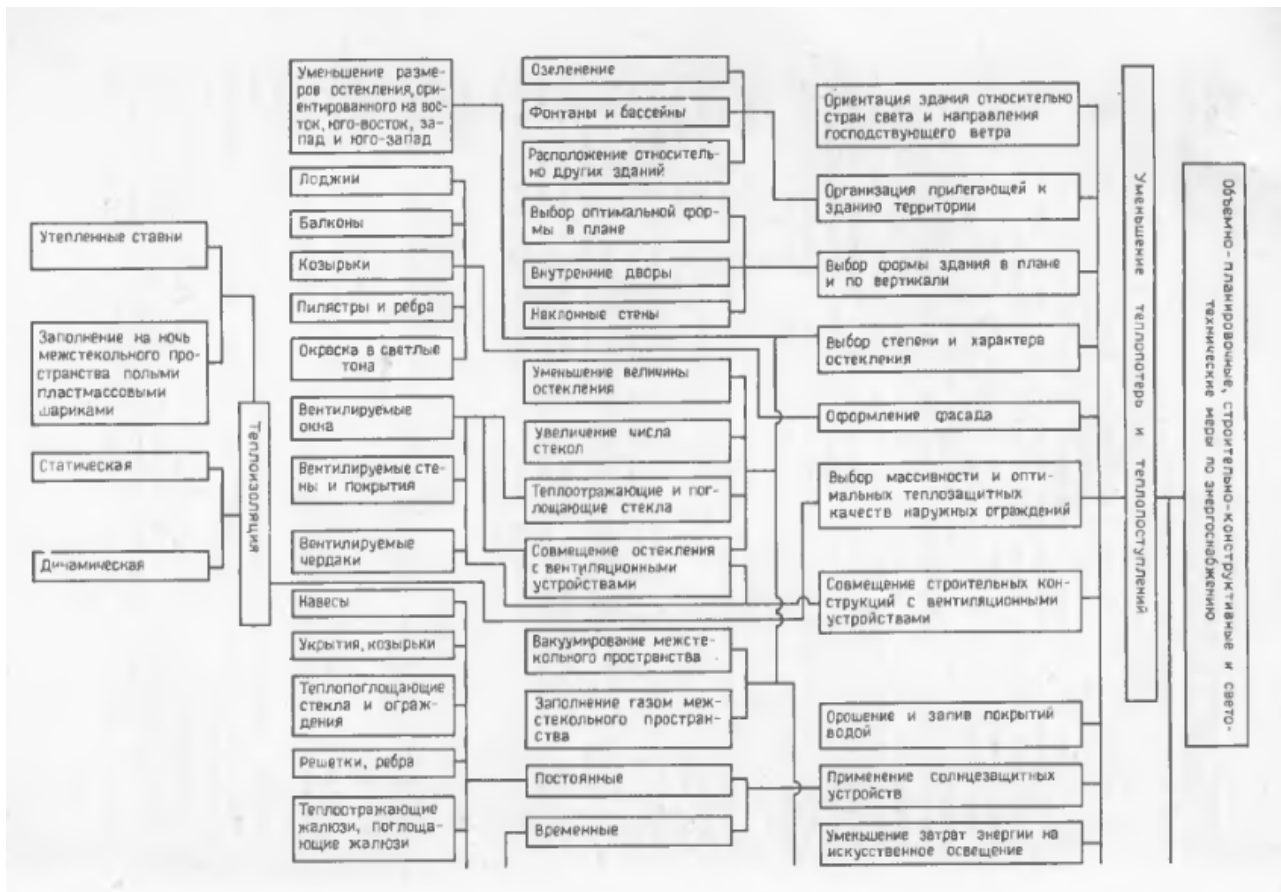
Кириш

Ўзбекистон Республикасида ёқулғи ва энергияга бўлган талаби кундан кунга ортиб бормоқда шунинг учун капитал маблағларни жудда катта ортиб бориши эмас балки ундан самарали фойдаланиш усулларини қидириш лозим. Республикада исситиш ва ҳавони кондициялаш тизимларида ишлаб чиқариладиган каттиқ ва газсимон ёқулғининг 40-45% ва ундан ташқари ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг 15% тизимларга сарфланади.

Лойиҳалашда иштирок этувчи барча мутахасислар энергияни тежашга этибор беришлари керак. Чунки энергиятежамкорлик ишланмалар сифатини оширишга ва эксплуатация жараёнидаги энергия истемоли камайишига олиб келади бино ва тизимларни энергиясамарадорлигига эришиш учун архитекторлар ва конструкторлар ва технологлар билан гигиенист ва исситиш, вентиляция ва ХК тизими, ёруғлик техникаси сув таъминоти ва оқава сувларни оқизиш иссиқлик таъминоти ва совутиш техникаси мутахасислари билан лойиҳани бошланғич босқичдан то бино ва тизимларни эксплуатация жараёнига қадар келишган ҳолда ишларни бажарилишини таъминланиши керак. Энергиятежамкорлик ва технологларни амалда тадбиқ этишда қурилишда ва саноатдаги қўшимча тармоқларда капитал маблағларни ва хусусан янги турдаги ихозларни ишлатилиши билан маҳсулот таннархи ошишига олиб келади. Шунинг учун энергиятежамкорлик ва восита ва усулларни энг биринчи навбатда саноатнинг қўшимча тармоқларида ортиқча қувватсиз ва минимал иқтисодий самарали юқори теплотехник қўшимча капитал маблағларга эришиш йўллари қўллаш керак.

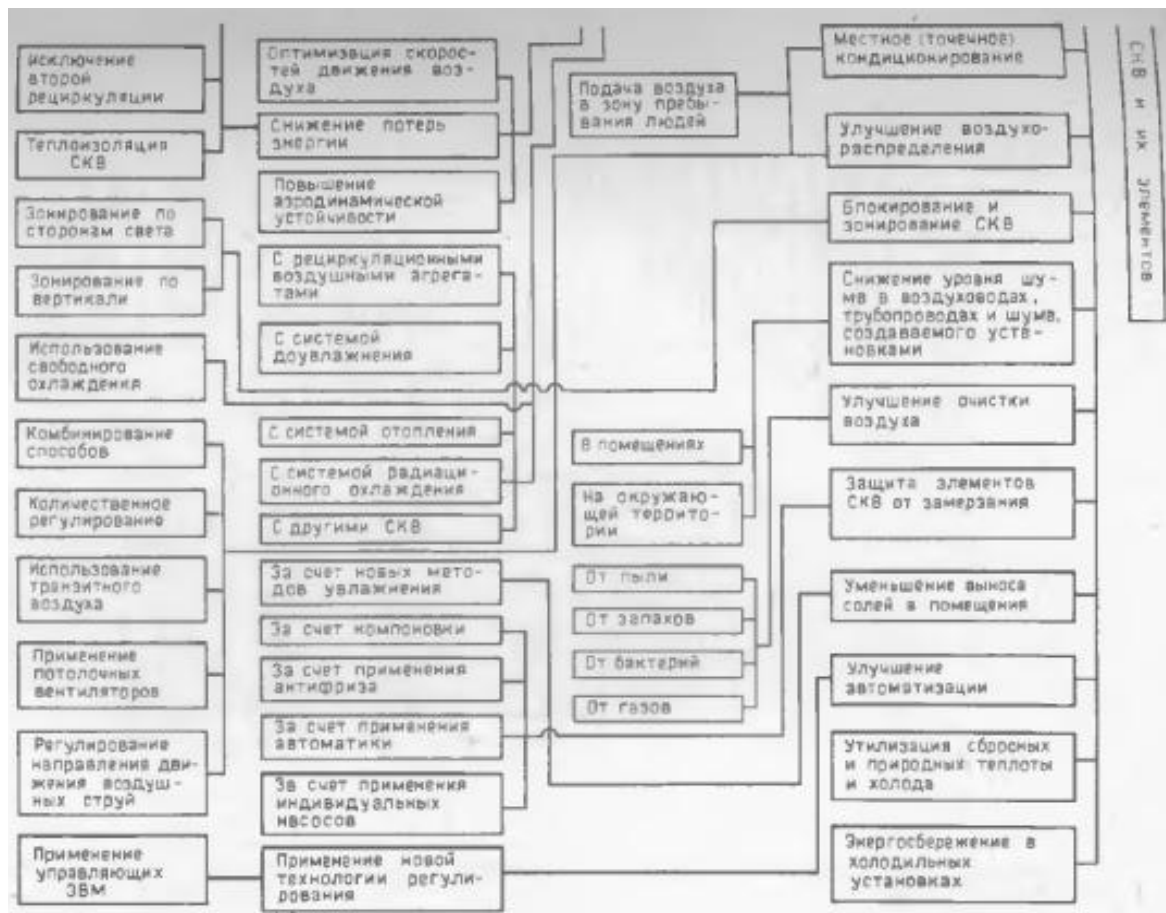
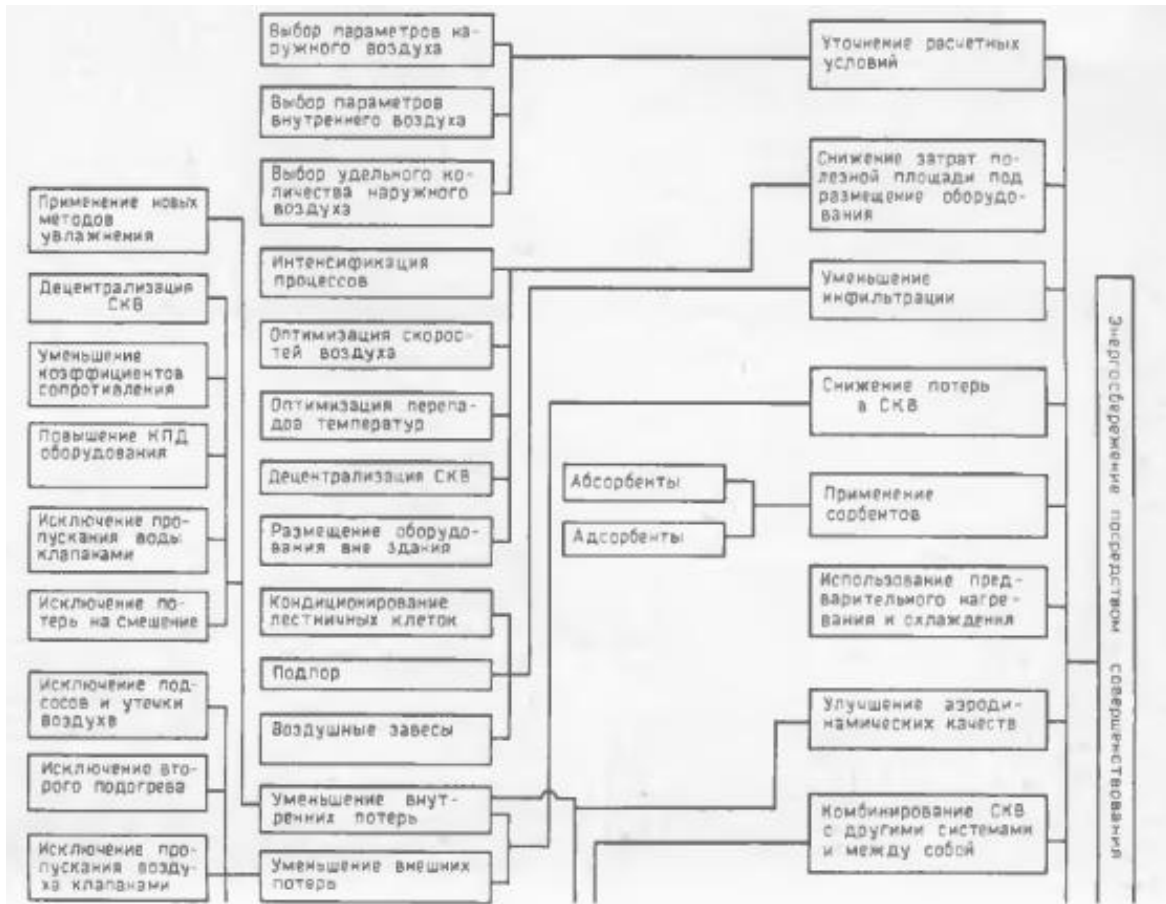
Биноларни вентиляция ва Ҳавони кондициялаш тизимларини энергиясамарадорли тадбирларни ошириш тавсифи 1.1-1.4 расмларда келтирилган.

Энергия тежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

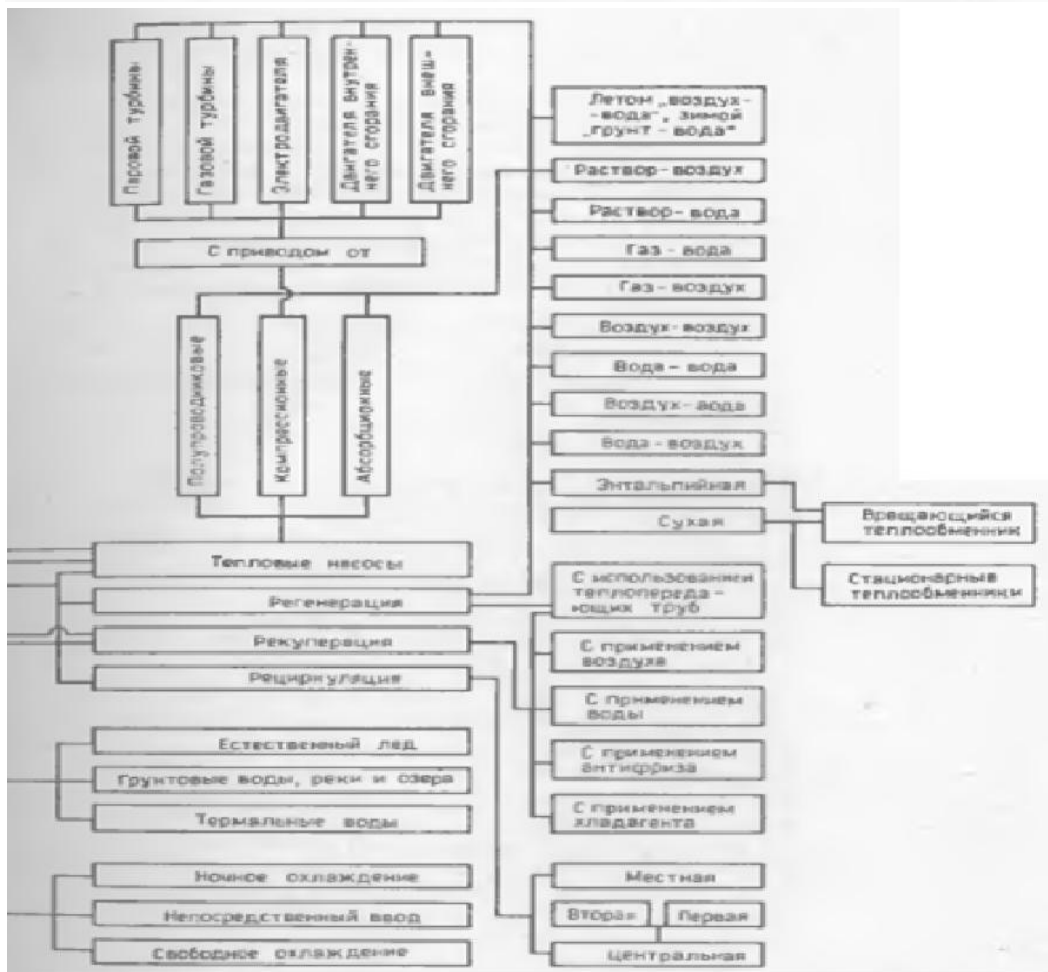
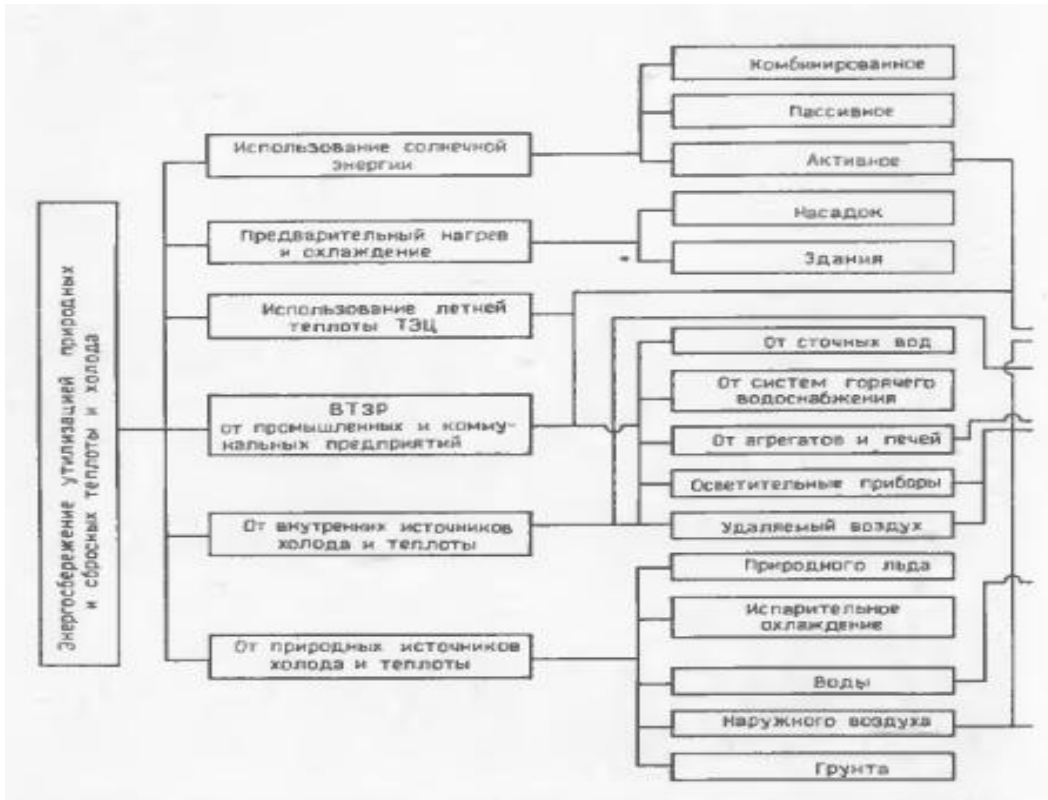


1.1 расм: Ҳажмий режалаштириш ва қурилиш конструкциялашнинг таснифи ва ҳавони кондициялаш тизимларидаги юқламаларни камайтириш чора тадбирлари.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

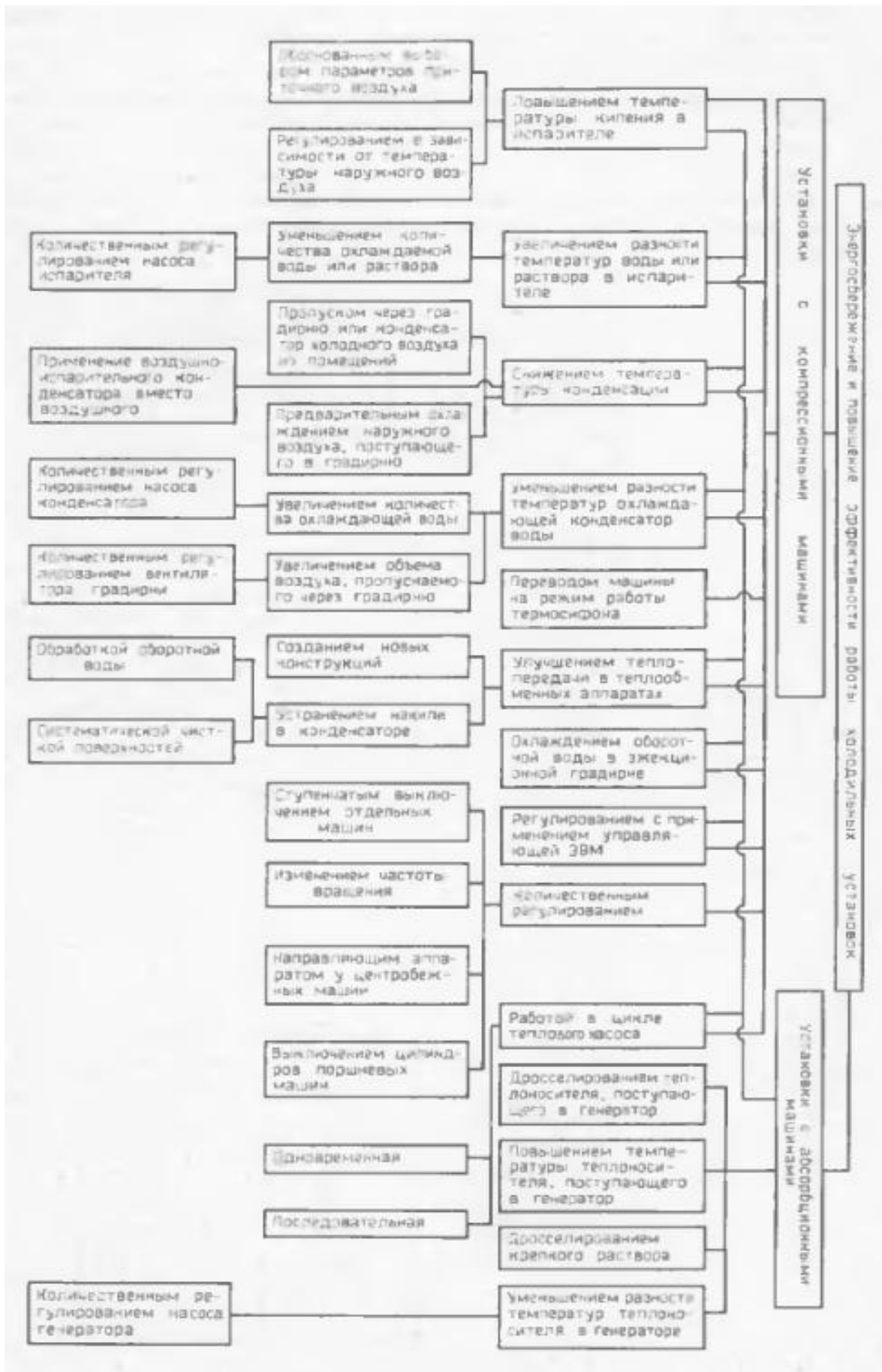


1.2 Расм: Ҳавони кондициялаш тизимларида энергиятежамкорлик ва унинг сифатини яхшиловчи чора тадбирлар таснифи.



1.3 Расм: Табий ва чиқариб юбориладиган иссиқлик ва совуқликни утилизация (иккиламчи ишлов бериш) воситалари ва таснифларининг усуллари.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари



1.4 Расм: Советиш курилмаларидаги энергиятежамкорлик тадбирларининг таснифи.

ТЭЦ базасида комбинацияланган электрэнергияси, иссиқлик ва совуқлик ишлаб чиқарилиши натижасида иссиқлик ва совуқлик тизимлари такомиллашиб газ ва бўғ турбинали абсорбцион совутиш машиналари, винтли бўғ компрессион совутиш машиналари ва иссиқлик насослари билан, иссиқлик ва совуқлик генераторларининг иссиқлик ва совуқлик хисобий юкламалари учун иссиқлик генераторларини, бўғ компрессион совутиш машиналари совуқлик унумдорлигини сонли созланишини, “Вихревой кувурлар” турбодетандер машиналарининг ишлатилиши, геотермал ва артезиан сувларнинг иссиқлик ва совуқлигини ишлатиш ҳамда қуёш энергияси, коммунал ва саноат корхоналаридаги иссиқлик чиқиндиларидан фойдаланиш натижасида иссиқлик ва совуқлик таъминоти тизимларини такомиллаштириш мумкин. Бино хоналарида параметрларини сонли созланишига, совуқлик ва иссиқлик юкламаларининг кескин ўзгаришига, хоналардаги иссиқлик – намлик баланси йўл қўйган шароитда, кондиционернинг 2 босқичда истиш бўлими ва иккинчи рециркуляциядан воз кечилиши ҳавони кондициялаш тизимларини автоматик созлаш техника ва технологиясини самарали такомилланишига олиб келади.

1-мавзу: Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида энергияни тежашнинг асосий йўллари замонавий энергиятежамкор, вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари.

Режа:

- 1.1. Ҳавони кондициялаш тизимларини энергиятежамкорлик самарасини оширишдаги тадбирлар тавсифи.
- 1.2. Бинони қутб йўналишига нисбатан жойлашишини танлаш.
- 1.3 Лойҳалашда бино шаклини тўғри танлаш.
- 1.4 Ташқи деворларни ойналаниш даражасини камайтириш.
- 1.5 Архитектуравий қурилмалар ўрнатилиши билан қуёш радиациясидан тушадиган иссиқликни камайтириш.
- 1.6 Қуёшдан химоя қилиш қурилмаларини ўрнатиш.
- 1.7 Рамалар орасидаги икки ва уч қаватли жалюзили вентиляцияциланадиган деразаларни ўрнатиш.

Таянч иборалар: ҳаво параметрлари, йилнинг иссиқ мавсуми, йилнинг совуқ мавсуми, ташқи ва ички ҳавонинг инфильтрацияси, ҳавони кондициялаш, шамол босими, уч қаватли вентилицияциланадиган дераза, қуёшдан химоялановчи қурилмалар, герметик деразалар, қуёшдан химоя қилувчи иссиқликни ютувчи жалюзилар, иссиқликни тарқатувчи ойналар, иссиқликни аккумуляция қилувчи (теплоаккумулирующие) қистирмалар, қуёшдан химояловчи қурилмалар, табиий ёритилганлиг, қуёш радиацияси, қуёш нуруни ютувчи ойналар.

Ушбу модулниң мақсади – тингловчиларнинг вентиляция ва ҳавони кондициялаш соҳасида олиб бораётган амалий тадқиқотлари учун зарур бўлган дунёқарашини кенгайтириш (6 пара). Таълим олувчининг олдига таклиф этилган дунёқарашни ўзининг мустақил иши билан кенгайтириш мақсади

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

қўйилади (2 пара). Баҳонинг 50 % и таълим олувчининг фикрлай олиши, уни ўқиб баён этиб бера олиш қобилияти учун берилса, 50 % баҳо семестр охирида тақдим этилан мустақил иш учун берилади.

1.1. Ҳажмий режалаштириш ва қурилишконструктив тадбирларини ҳал қилиш.

Архитектура, қурилиш, теплотехник, ёритиш техникасида. Бинода юқори энергиясамарадор ҳавони кондициялаш тизимларини яратишда, тўғри қарорлар қабул қилиш бунда, бино энергиясидан самарали фойдаланиш мақсадида юқори энергиясамарадор ҳавони кондициялаш тизимлари ёрдамида бунга эришиш мумкин.

Технологик ускуналардан ажраладиган иссиқликни, намликни, чангни, газларни ва бўғларни тўлиқ камайтириш ёки умуман йўқ қилиш. Юқоридаги зарарликларни бартараф этиш учун хоналарда аниқ ички ҳаво параметрларини технологик, санитария-гигиеник нуқтаи назардан асосланган бинога жуда катта миқдорда ташқи ҳаво бериш керак. Иссиқлик тушишини камайтирувчи бинони ҳажмий режалаштириш қурилиш конструктив тадбирларни ҳал қилиши керак. Сунъий совуқлик ёрдамида ҳавони кондициялаш тизимлари капитал энергиятежамкорлик ва эксплуатацион маблағларни камацтиришга олиб келади. Шу билан биргаликда ҳавони кондициялаш тизимларини ва унинг элементларини сифатини, совуқлик ва иссиқлик таъминоти тизимларини автоматик созлаш техника ва технологиясини, ҳавони кондициялаш ва вентиляция тизимларига зарурий иккиламчи ишлов бериш иссиқлик ва совуқлик тизимларини такоммиллаштириш зарур.

Қандайдир энергиятежамкор тадбирларни татбиқ этиш учун қарорлар йил даваомида кутилаётган тежалган энергия сарфи капитал маблағларнинг ортиши, энергия танқислигини инобатга олгандаги эксплуатация маблағлар материаллар, конструкцилар ва ускуналарни ва келажакда таннархини ўзгаришини ҳисобга олган ҳолдаги таққослаш вариантлари қарорлар қабул қилинади. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини энергиятежамкорлик қарорларини қабул қилишни умумий тавсифи.

1.1 Ҳавони кондициялаш тизимларини энергиятежамкорлик самарасини оширишдаги тадбирлар тавсифи.

Ҳавони кондициялаш тизимларини (ҳавони кондициалаш тизимлари) хоналардаги комфорт ёки технологлар талаб қиладиган ҳаво параметрларини таъминловчи “Биноларни нафас олиш” тизимларидир. Совутиш қурилмалари билан жихозланган ҳавони кондициалаш тизимлари энергия истеъмоли бўйича оқмли-вентиляция тизимларидан устун туради ҳавони кондициалаш тизимларига сарф бўладиган капитал маблағлар бинонинг умумий қийматининг 20%гача, эксплуатацион маблағлари эса умумий эксплуатацион маблағларнинг 30-50% гача сарфланади. ҳавони кондициалаш тизимларида энергиятежамкорлик Ҳавони кондициалаш тизимларининг мутахасислари бошқа соҳа муҳандислари ва архитекторлар билан биргаликда муаммолар

ечимини ўз ичига олади. Ҳавони кондициялаш тизимлари самарадорлиги иссиқлик, совуқлик, сув ва электро энергия истеъмолини иқтисодий сарфланишига бинони лойиҳа ишларини қабул қиошла катта аҳамиятга эга. Бино зоналарида ташқи омилларни ҳисоблаб температурани созланишини қўллаш оптимал, режимларини созлаш уссулларинин қўллаш (минимал энергия истеъмиolini тaминлаб) оддий автоматика созлаш ва бошқарувчи ЭХМ воситалари ёрдамида оптимизациялаш тугунлари ва сарфини рўйхатлаш лозим.

1.2 Бинони кутб йўналишига нисбатан жойлашишини танлаш.

Бинони кутб йўналишига нисбатан жойлашишини танлаш йилнинг ёз мавсумида хонага тушадиган иссиқлик оқимларини камайтириш мақсадида Б.А. Крупнов 1 м² ойналари учун келтирилган маблағларининг техника иқтисодий ҳисоблаш уссулларини ишлаб чиқди ва Тошкент шаҳри учун 40 °С географик кенгликдаги 160 м² натижалари 1.1 жадвалда берилган.

1.1 жадвал

Кутб йўналиши	Июнь	Декабрь
Меридиан географик кенглиги	1000	438
	511	746

Бинони турли кутб йўналиши ва географик кенглигида сутка давомида тушадиган иссиқлик оқимини таққосланиши.

Пааксо (ФРГ) маълумоти бўйича ойнада химоя қурилмалар бўлмаганда ҳавони кондициялаш тизимларидаги совуқлик юкламалари 1.2 мартага ортгани таъкидланди. қатор авторларнинг техника иқтисодий ҳисоблаш маълмуотларига асосан бинони кутб йўналишига қараб эксплуатацион харажатларини 15-18% қисқартириш мумкин.¹ худди шу хулосалар “Справочник амерканского общество инженеров по отоплению, кондиционирование воздуха и холодильная техника”да баён этилган.

1.2 Лойҳалашда бино шаклини тўғри танлаш.

Режада думалоқ ва квадрат биноларининг ташқи деворлари орқали тўғри туртбурчак биноларга нисбатан иссиқлик йўқолиши ва иссиқлик тушишини аниқлаш мумкин. Қатор авторлар маълумотларига асосан яқин келажақда биноларга тушадиган иссиқлик оқимларини камайтириш мақсадида қурилишда жамоат ва маъмурий биноларни лойиҳалашда пирамида цилиндрик, сферик шаклларида лойиҳалаш, тўсиқларга сарф бўладиган қурилиш матираиалларини тежаш, исситиш вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларига истеъмол бўладиган иссиқлик ва совуқликни камайтиради.

Ташқи ва ички тўсиқ конструкцияларини иссиқликни аккумуляция қилувчи қистирмалар билан жихозлаш ҳозирги кунда тўсиқни ички ташқи сиртини химояловчи қопламалар билан қоплаш бўйича эксперимент ишлари дапвом этмоқда. Хориж маълумотлари бўйича ҳам аниқ кўрсатмалар ҳам изланишда.

¹ ASHRAI Handbook Fundamentals New York 2011

1.4 Ташқи деворларни ойналаниш даражасини камайтириш.

Замонавий жамоат ва мамурий биноларида табиий ёруғлик билан таъминлаш мақсадида иқтисодий жихатдан қиммат бўлишига қарамай иссиқлик оқимлари жудда катта ва ўлчамлари ҳам шунга яраша бўлган ойналар билан жихозланмоқда. юқори даражали ойнабанд биноларда кескин континентал иқлим шароитида ҳавони кондициялаш тизимини лойиҳалашнинг асосий сабабларидандир, ёки тизимсиз йилнинг иссиқ мавсумида 35-40 С ва ундан юқори бўлиши мумкин. йилнинг совуқ мавсумида эса совуқ ҳаво оқима ҳона бўйлаб айланиб юради. Ҳавони кондициялаш тизимларида совуқлик сарфи жамоат биноларида ойналаниш даражаси ортган сари қуёшдан химоя қурилмалар бўлганда ҳам совуқлик истеъмол сарфи ортади. Ойналардан тушадиган иссиқлик сарфини иссиқлик оқимларини табиий ёритилганлигини таъминлаш даражасига ойналар ўлчамини камайтириш мумкин, иссиқликни ютувчи ва иссиқликни тарқатувчи ойналарни ишлатиш билан; қуёшдан химоя қурилмалар ўрнатиш билан архитектура панжараларини ўрнатиб ойналардаги иссиқликни камйтирувчи ойналар орасида вентиляция қурилмаларни ўрнатилиши билан иссиқлик оқимини камайтириш мумкин. хорижий мамалакатларда ойналаниш даражасини илгари 75-80% қабул қилинса ҳозирги кунда айниқса энергия кризиси муносабати билан 15-20% қабул қилишни тавси этилмоқда Ўзбекистон Республикасида ойналаниш даражасини табиий ёритилганликдан келиб чиққан ҳолда ва албатта техника иқтисодий ҳисоблар натижасида қабул қилинади.

1.5 Архитектуравий қурилмалар ўрнатилиши билан қуёш радиациясидан тушадиган иссиқликни камайтириш.

Бинони ойналаниш даражаси асосланган ҳолда танланганда йилнинг иссиқ мавсумида қуёш радиациясидан тушадиган иссиқлик оқимини камайтириш чора тадбирлари кўринади. яни балконларда ойналар тепасига, горизонтал ёки вертикал тўсмалар қобирғалар ўрнатилади.

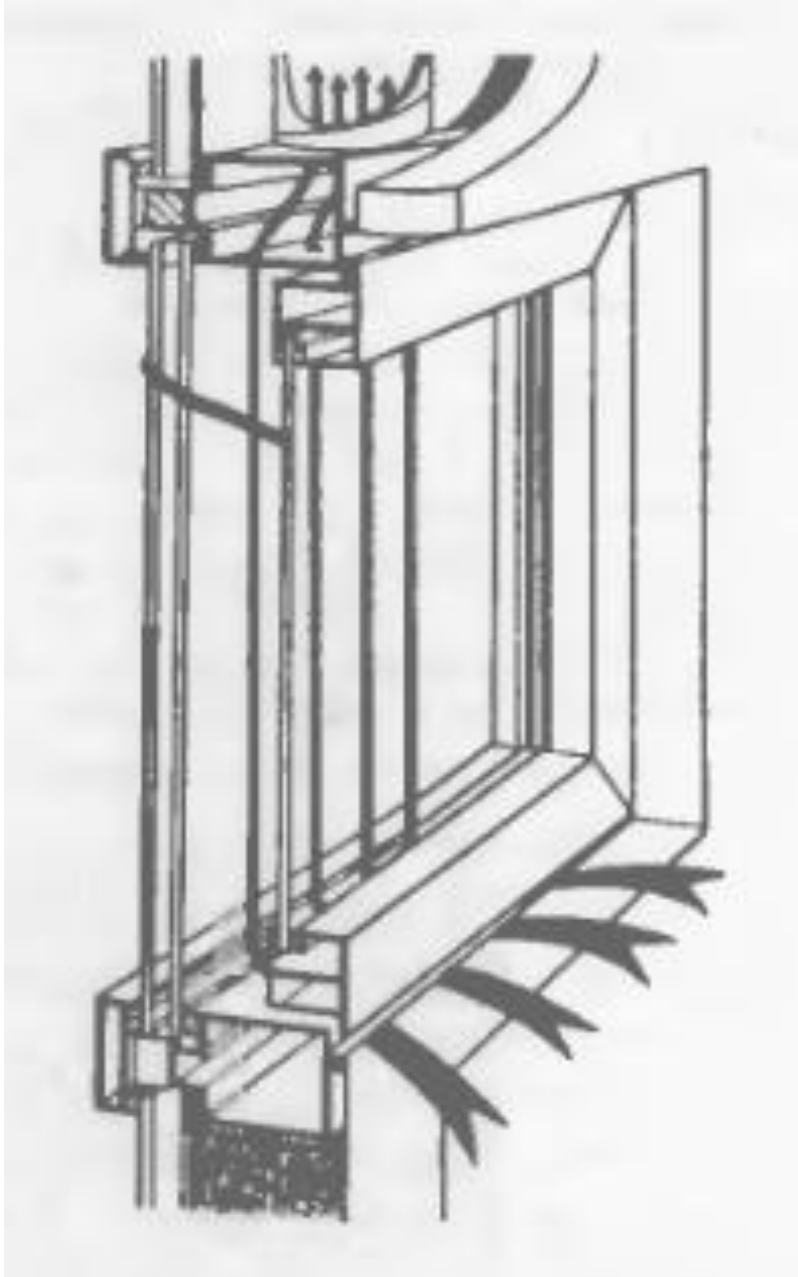
Иссиқлик оқимини ютувчи ойналарни ишлатиш, иссиқлик оқимини ютувчи ойналарда маълум фоизда метал бўлиб тўлқинлар узунлиги 0.7мм бўлган нурларни ютади. қуёш нурларини ютганда ойна иссиқ унинг температураси 40-50С етади, конвектив оқимлар ички юзаларида пайдо бўлади бундай кўнгилсиз воқеаларни бартараф этиш учун деразаларни шамоллатиб туриш лозим.

1.6 Қуёшдан химоя қилиш қурилмаларини ўрнатиш.

Қуёшдан химоя қилиш қурилмалари сифатида турли хил жалюзилар (панжралар), турли хил панжаралар, маркиза ва пардалар ишлатилади. хорижда эса оқ рангли ёки қаймоқ рангли жалюзиларни ўрнатиш, уларнинг ўтказиш коэффициенти тарқатувчи ойналарнинг тенг, тўқ рангли ташқи жалюзиларнинг иссиқлик ўтказиши ички жалюзиларнинг иссиқлик ўтказувчанлигидан катта демак ташқи жалюзиларни тез тез чангдан тозалаб тқриш лозим.

1.7 Рамалар орасидаги икки ва уч қаватли жалюзили вентиляцияланадиган деразалар.

Икки ва уч қаватли ойналанган вентиляцияланадиган деразаларни ўрнатиш энг самарали тадбирлардан биридир.



1.5 расм: Вентиляцияланадиган уч қаватли дераза блокининг схемаси

Хонадан чиқариб юбориладиган ҳаво ҳонага қаратилган ойна орқасига узатилади ва кейин вентиляцияланадиган ёритгичлар теплоутилизацион қурилмалар орқали ўтади ёки атмосферага чиқариб юборилади. Ойналар орасида қуёшдан химоялаш жалюзилари ўрнатилади йилнинг совуқ мавсумида вентиляцияланадиган ойна ташқарига чиқариб юборилаётган ҳаво учун утилизатордир. йилнинг иссиқ мавсумида қуёшдан химоялаш қурилмалар вазифасини бажаради. юзаси хонага қаратилган ойнанинг температураси кўтарилади хонадан тўсиқ конструкциялари орқали йўқоладиган иссиқлик

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

камаяди, исситиш асбобининг юзаси ва металл сарфи камаяди. Эни 1 метрлик ойна учун ҳавонинг соатли солиштирма сарфи одатда 40-60 м³/(с.м) жалюзисиз 3 қаватли вентиляцияланадиган ойнанинг иссиқлик ўзатиш коэффициенти $K=0.86 \text{ Вт (м}^2\cdot\text{С)}$ дан ошмайди, рамалар орасидаги жайлюзи ойналари учун $K=0.6 \text{ Вт (м}^2\cdot\text{С)}$. Қуёш радиациясидан иссиқлик тушиши жалюзилар бўлмаганда 37% га, жалюзилар бўлганда ва улар горизонтал ҳолатга айлантирилганда 72% 450 айлантирилганда 82%га камаяди. Исситиш тизимидаги хоналарни иситиш учун 12-15%гача, ҳавони кондициялаш тизимларида 27% гача камаяди.

Уч қаватли ойналар орасида жалюзиларни ўрнатилиши тушаётган иссиқлик оқимини камайтиради. ташқарида ўрнатилган жалюзиларнинг самарадорлиги юқорироқ лекин улар шамол бўлганда шовқинни вужудга келтиради, қимматроқ. Амалда уч қаватли вентиляциячиланувчи деразаларнинг ўрнатилиши юқори самарани кўрсатди. ГПИ-4 енгил саноат лойиҳа институтининг лойиҳасида уч қаватли вентиляцияланадиган деразалар Фарғона шаҳрининг ресторан залларида ўрнатилган. Ҳаво сарфи 0.05 м³/(мс), иссиқлик узатиш коэффициенти $0.58 \text{ Вт/(м}^2 \text{ } ^\circ\text{С)}$ ойналар орқали залдан ташқарига чиқариб юбориладиган ҳавонинг 30% рециркуляцияга ўтади. Хисоблар натижасида уч қаватли ойналарнинг қабул қилиниши тўсиқ конструкциялари орқали йўқоладиган иссиқликни ташқи температура -14°С бўлгандан 65 КВтга, йилнинг иссиқ мавсумида эса совуқлик юқламани 88 КВтга камайишини кўрсатди. Икки қаватли вентиляцияланадиган ойналарга нисбатан уч қаватли ойналарнинг ишлатилиши келтирилган маблағларни 1.694.000 сўмга камайтиради, иситиш тизмига сарф бўладиган иссиқликни 47% га, совутиш станциясининг электроэнергиясини 49%ни, иситиш тизими электроэнергиясини 44%, айланма сув сарфини 43%га камайишини тасдиқлади. Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдику уч қаватли ойналарни ишлатилиши ўз самарадорлигини кўрсатди. Лекин саноатда ишлаб чиқариш кўшимча маблағлар билан боғлиқ бўлганлиги сабабли кўп серияли ишлаб чиқарилиши тўхтатилиб турибди.

Назорат саволлари:

1. Ҳавони кондициялаш тизимларида энергиясамарадорлигини ошириш учун қандай чора тадбирлар режасини тузиш мумкин?
2. Режадаги бинони кутб юналишига нисбатан жойлашишида нималарга эътибор бериш керак?
3. Нимани хисобига иссиқлик ва совуқлик тежамкорлигига эришиш мумкин?
4. Автоматика ва созлаш техника ва технологияласини яхшиланиши натижасида бино хоналаридаги ҳавони кондициялаш тизимларида қандай ўзгаришлар бўлади.
5. Лойиҳа ишларини бажаришда бинонинг рақибанл шаклини танлаш нималарга тасир қилади?
6. Бинонинг ташқи ва ички тўсиқларини иссиқликни химоя қилувчи (теплоаккумулирующие) қистирмаларини ишлатилиши нималарга олиб келади?

7. Ташқи деворларда ойналаниш даражаси камайиши натижасида ҳавони кондициялаш тизими унумдорлигига қандай таъсир қилади?

8. Қуёш радиацияси орқали тушадиган иссиқлик оқимини архитектуравий қурилмалар ёрдамида камайиши ХК тизимларидаги иссиқлик ва совуқлик юкламарига қандай таъсир қилади?

9. Жамоат ва маъмурий биноларида иссиқликни ютувчи ойналарни ишлатилиши ХК тизимининг структурасидаги юкламаларга таъсири қандай?

10. Жамоат, маъмурий ва саноат корхоналарининг деразаларида қуёшдан химоя қурилмаларини ишлатилишида хона ичида қандай ўзгаришлар ҳосил бўлади?

Фойдаланилган адабиётлар:

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

2-мавзу. Хонага бериладиган тоза ҳавонинг миқдорини минимал даражада бўлишини таъминлаш асослари.

Режа:

2.1. Хонада ажраладиган ортиқча иссиқликлар.

2.2. Хоналарда ажраладиган зарарли моддаларнинг тури.

2.3. Қаррали усул билан ҳаво алмашивуни ҳисоблаш.

Таянч иборалар: одамлардан ажраладиган ошқора иссиқлик, яширин иссиқлик, тўлиқ иссиқлик, одамлардан ажраладиган намлик, қуёш радиацияси, хонадаги ҳавонинг таркибий намлиги, хонадаги ҳавонинг таркибий иссиқлиги, ажраладиган зарарли моддалар миқдори, ҳавонинг иссиқлик-намлик баланси.

2.1. Хонада ажраладиган ортиқча иссиқликлар.

Зарарли моддалар деганда одам организмига тушиб унда заҳарланиш ёки ҳар хил касалликларга олиб келадиган моддалар тушунилади. Асосий зарарликлар: иссиқлик, намлик, газ ва зарарли моддаларни буғлари, чанг. Хонага кираётган иссиқлик бу одамлардан ва техник жиҳозлардан ажраладиган иссиқликлар одамлардан ажраладиган иссиқлик миқдори уларни ҳаракатига ва хонанинг ҳароратига боғлиқ. Уларнинг сонини белгиланган адабиётлардаги жадваллардан олиш мумкин.

Технологик жиҳозлардан ажраладиган иссиқлик миқдори жиҳозларнинг турларига, уларни ташқи юзасининг ҳароратига ва ҳоказоларга қараб топилади.

Намлик (сув буғлари) одамлардан ва технологик жараёнлардан ажралади. Намликнинг миқдорини иссиқлик миқдorigа ўхшаш усули билан топилади.

2.2. Хоналарда ажраладиган зарарли моддаларнинг тури.

Газлар ва зарарли моддалар буғлари технологик жараёнда ажралади ва санитар – гигиеник меъёрларда уларнинг чегаравий рухсат этилган концентрацияси (ПДК) белгиланади.

Одам организмига таъсири бўйича улар тўртта гуруҳга бўлинади:

1. Бўғувчи газлар (углерод оксиди, синил кислотаси)
2. Нохуш газлар (хлор, олтин гугурт гази ва ҳ.к.)
3. Гиёхвандлик (бензин, бензол, нитробензол)
4. Заҳарловчи (фосфор, симоб ва ҳ.к.)

Кимёвий таъсири бўйича газ ва зарарли моддалар буғлари икки турга бўлинади:

1. Одам организмига кимёвий таъсир кўрсатадиган моддалар
2. Кимёвий таъсир кўрсатмайдиган моддалар

Моддаларнинг заҳарлилик даражаси (токсичность) уларнинг кимёвий структурасига, физик хусусиятларига ва агрегат ҳолатига боғлиқдир.

Чанглар икки турга бўлинади:

1. Заҳарли (кўрғошин, симоб ва бошқалар)
2. Заҳарли бўлмаган (қум, асбест ва бошқалар)

Заҳарли бўлмаган чанглар одам организмига узоқ вақт таъсир кўрсатса у ҳар хил ўпка касалликларга олиб келади (силикоз, асбестиоз ва бошқалар).

Органик ва органик бўлмаган, ёнадиган моддаларни майдалаш жараёнида ҳосил бўлган чанглар кўпинча портлашга хавфли бўлади. Бунинг сабаби чанг ҳолатида бу моддаларнинг ёқилғи юзаси кескин ортиб кетади ва ёниш тезлиги кўпайиб портлашга олиб келади. Бундай чангларга ун, кўмир, тамаки, шакар чанглари киради.

Портлашга хавфли даражаси чангларнинг ўлчамларига боғлиқ бўлади. Масалан: 75 мкм ўлчамли кўмир чангини заррачалари жуда ҳам портлашга хавфлигир. Шу чангни ўзи заррачалари 10 мкм бўлганда портлаш хавфи пасаяди, нега деганда оксидланиш тезлиги ортиб жараёни тўхтади.

Йилнинг иссиқ ва совуқ даврлари учун ҳаво алмашилиши L , м³/соат, кираётган ва чиқаётган ҳавонинг зичлиги 1,2 кг/м³ га тенг деб олинганда кўйидаги формулалар билан аниқланади:

а) ошкора иссиқлик ортиқлиги бўйича

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

б) ажралиб чиқаётган зарарли моддаларнинг массаси бўйича

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

в) намликнинг ортиқлиги бўйича

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

д) тўлиқ иссиқликнинг ортиқлиги бўйича

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (2.4)$$

2.3. Каррали усул билан хаво алмашивуни ҳисоблаш.

д) меъёрланган алмашишнинг карралиги бўйича

$$L=V \cdot n, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (2.5)$$

е) оқиб келаётган ҳавонинг меъёрланган солиштира сарфи бўйича

$$L=A \cdot k, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (2.6)$$

$$L=N \cdot t, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (2.7)$$

бу формулаларда:

L_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжларга ҳавонинг сарфи, $\text{м}^3/\text{соат}$;

Q_o, Q_m - хонадаги ортиқча ошқора ва тўла иссиқлик оқими, Вт;

$C=1,2 \text{ кЖ}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг ҳавонинг иссиқлик сифими;

t_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун хаво ҳарорати, $^\circ\text{C}$;

t_x -хизмат кўрсатиладиган зонасидан ташқаридаги хонадан чиқариб юбориладиган ҳавонинг ҳарорати, $^\circ\text{C}$;

t_o -хонага бериладиган ҳавонинг ҳарорати, $^\circ\text{C}$;

G - хонадаги намликнинг ортиқлиги, г/соат;

d_u - хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг

d_x -хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан ташқаридаги хонага чиқариб юбориладиган ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг;

d_o -хонага бериладиган ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг;

I_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун ҳавонинг солиштира энтальпияси, кЖ/кг;

I_x -хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан ташқаридаги хонага чиқариб юбориладиган ҳавонинг солиштира энтальпияси, кЖ/кг;

I_o -хонага бериладиган ҳавонинг энтальпияси, кЖ/кг;

m_z -хона ҳавосига кирадиган зарарли ёки ҳавфли портловчи моддалардан ҳар бирининг сарфи, мг/соат;

K_w, K_o - хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва унинг ташқарисидаги ҳаводаги зарарли ёки ҳавфли портловчи моддаларнинг концентрацияси, $\text{мг}/\text{м}^3$

K_x -хонада бериладиган ҳаводаги зарарли ёки ҳавфли портловчи моддаларнинг концентрацияси $\text{мг}/\text{м}^3$

V -хонанинг ички ҳажми, м^3

A -хонанинг майдони, м^2

n - ҳаво алмашивуни меъёрланадиган карралиги, $1/\text{соат}$;

k - хона полинини меъёрланган 1 м^2 га оқимли ҳавони меъёрланадиган сарфи, $\text{м}^3/\text{соат м}^2$;

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

m - 1 кишига, 1 ишчи ўринга, 1 қатновчига ёки жиҳозлар бирлигига оқиб келадиган ҳавонинг меъёрланидиган сарфи, м³/соат;

N - одамлар, ишчи ўринлари жиҳозлар, бирлиги

(2.1)-(2.4) формулалардан аниқланган ҳаво алмашинувни миқдорларидан ҳисобий деб энг катта миқдорли ҳаво алмашинув қабул қилинади.

Ҳаво алмашинувнинг қарралиги жиҳозлар бирлигига оқиб келадиган, ёки сўриб чиқадиган ҳавонинг меъёрланган сарфи биноларни ва хоналарни турига қараб аниқланиши мумкин. Масалан, жамоат бинолари таркибига кирувчи ёрдамчи ва санитария гигиена вазифасини ўтовчи янада кенг тарқалган хоналарда ҳаво алмаштириши қарралиги 2.1-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал

Хоналар	Камида 1 соатда ҳаво алмаштири қарралиги	
	Оқим	Тортиш
Вестибюль	2	-
Кулуарлар, фойе	Ҳаво балансини сақлаш шarti билан	1,5
Кийимхона	-	2
Буфет	Лойихалаштиришга берилган топшириққа мувофиқ ҳисоб бўйича, бироқ хонанинг ҳавосини алмаштириш уч мартадан кам бўлмаслиги кера	
Санитария тармоқлари	-	1 унитазга 100 м ³ /соат ва 1 писсуарга 50 м ³ /соат
Юз ювиш хоналари	-	Санитария тармоқларидан ҳавонинг чиқариб юборилиши
Душхоналар	-	5
Душхоналардаги ечиниш жойлари	Душхоналардан тортиш ҳажмида	-
Чекиш жойлари	-	10
Шахсий гигиена хоналари	-	5
Врачлар кабинетлари тибий пунктлари	2	1,5
Сақланадиган инвентарлар, идора майдончаси, асбоблар	-	1
Худди шундай, хизматчи ходимларнинг узок муддатли бўлиши	-	2
Иситиш-вентиляция қурилмалари хонаси	-	3
Совитиш станцияси	4	5
Насос филтрловчи қурилмалар хонаси	2	3
Ишқорли, аккумулятор ва электролитни сақлаш хонаси	2	3
Кислоталар, аккумуляторлар хонаси	8	10
Ахлат камералари (иситилмайдиган)	-	1

Эслатма: 1. Тешиклар ёки туташ хоналардаги ёпилмайдиган тешиклари бўлган бошқа вазифадаги хоналар билан қўшишда ҳисоб ҳароратини ёнма-ён хоналар билан бир хил қилиб қабул қилишга рухсат этилади. Ҳавони кондициялаш ёки суъний равишда тортиш вентиляциясига ҳаво оқимини бинодаги ҳаво балансини таъминлаш шартидан келиб чиққан ҳолда ҳисоб бўйича назарда тутишга рухсат этилади.

Назорат саволлари:

1. Газлар ва зарарли моддалар буғлари қандай ажралади.
2. Санитария гигиеник меъёрларида зарарли моддаларнинг тури нимаси билан белгиланади.
3. Одам организмига таъсири бўйича зарарли моддалар неча гуруҳга бўлинади.
4. Захарли бўлмаган чанглар инсон организмига қандай таъсир қилади.
5. Санитария – гигиеник талабларга нималардан иборат?
6. Технологик талаблар нималардан иборат?
7. Асосий зарарли моддалар нималардан иборат?
8. Одам организмига таъсири бўйича зарарли газларнинг тури?
9. Чанглар тури?
10. Хоналарда ҳаво алмашинувини ташкил этилишига кўра вентиляция тизимлари қайси турларга бўлинади?

Фойдаланилган адабиётлар:

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

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

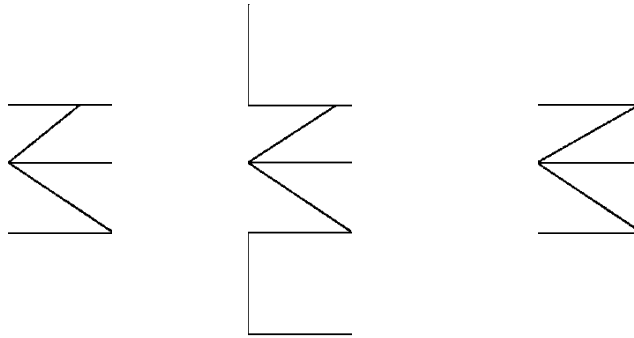
1-амалий машғулот: Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини лойихалашда ички ва ташқи хаволарни параметрларини танлаш.

Ишдан мақсад: Бажарилаётган лойихада ташқи параметрларни берилган шаҳар учун туғри аниқлаш, ички параметрларини хоналарнинг белгиланишига қараб КМК талаблари даражасида қабул қилиш ва тизимнинг унумдорлигини туғри ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши: Ташқи ҳаво - параметр А, параметр Б, иссиқ;, совук, давр, ҳарорат, энтальпия, ҳаракат тезлиги;

Ички ҳаво - оптимал, чегаравий, рухсат этилган параметрлар, сову давр, иссиқ; давр, ҳарорат, нисбий намлик, ҳаракат тезлиги.

1 гуруҳ, учун топширик “Балик скелета” схемаси



Вентиляция ва ҳавони кодициялаш тизимларини
лоихалашда ҳавони
хисобий параметрини
танлаш

2 гуруҳ учун топширик

Вентиляция ва ҳавони кодициялаш тизимларини лоихалашда ҳавони хисобий параметрини танлашни асосий тушунчасини тахлил килинг. Мавзуга оид блиц саволнома ўтказинг.

Блиц саволнома- ўрганилаётган мавзу бўйича олинган билимларни умумлаштириш, мушоҳада қилиш мақсадида ўқув машғулотида охирида 5 дақиқа оралиғида олиб борилади.

Ўқитувчи таклиф этади:

1. Нима учун вентиляция ва ҳавони кодициялаш тизимларини лоихалашда ҳавони хисобий параметрини танлаш керак.

2. Нима учун Вентиляция ва ҳавони кодициялаш тизимларини лоихалашда ҳавони хисобий ички параметрини танлаш керак.

3. Нима учун Вентиляция ва ҳавони кодициялаш тизимларини лоихалашда ҳавони хисобий ташқи параметрини танлаш керак.

ҚМҚ 2.04.05.94 нинг 2.14 бобига мувофиқ тўлиқ мўътадиллаш тизимининг ёзги ва қишки иш тартибини ҳисоблашда ташқи ҳавонинг ҳарорати “Б” параметрлардан олинади.

3-синф мўътадиллаш қурилмасининг лойиҳасини ишлашда қишда ишлаш тартиби учун ташқи ҳавонинг параметрлари “Б” графадан, ёзда ишлаши учун эса “А” графадан олинади.

Ёз ва қишда ишлаш учун ташқи ҳавонинг ҳисобий параметрларини ҳақиқий қийматлари ҚМҚ 2.01.01.97 нинг иловасидан олинади. (1)

Жамоат, маъмурий-маиший бино хоналарига хизмат кўрсатишда ва ишлаб чиқариш корхоналарининг ГОСТ 12.1.005-76 бўйича иш зоналарида (метеорологик шарт-шароитларнинг миқдорлари алоҳида ҳужжатлар билан белгиланган хоналардан ташқари) мўътадиллашда хоналардаги метеорологик шароитларни таъминлашда белгиланган миқдорларнинг энг қулай чегараларида

(4.1 иловада) кўрсатилганидек бўлмоғи лозим.

Тузар жой, жамоат ва маъмурий-маиший хоналарнинг хизмат кўрсатиш хоналарида ҳавонинг энг қулай белгиланган ҳароратлари нисбий намлик ва ҳаракат тезликлари 1-жадвалда берилган.

Энергия истеъмолини пасайтириш мақсадида иссиқ даврда “ф” нинг энг катта қийматини, совуқ даврда эса энг кичигини қабул қилишга риоя қилинади.

Йилнинг мавсуми	Ҳарорати, °С	Нисбий намлик, % ҳисобида	Ҳаво ҳаракатининг тезлиги, v, м/сек
Иссиқ	20-22	60-30	0,2
	23-25	60-30	0,3
Совуқ ва ўтиш даври	20-22	45-30	0,2

Гуруҳлар фаолиятини баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари

Гуруҳлар	Мисолнинг тўғри ечилиши 0-5 балл	Гуруҳ аъзоларининг фаоллиги 0-5 балл	Жами 10 балл
1			
2			
3			

10 – 8 балл – «аъло». 8 – 6 балл – «яхши». 6 – 3 балл – «қониқарли».

Фойдаланилган адабиётлар

1 КМК 2.01.01-94 «Климатические и физико-геологические данные для проектирования» Госкомитет по архитектуре и строительству РУз., Ташкент, 1994.

2. КМК 2.04.05-97 «Отопление вентиляция и кондиционирование» Госкомитет по архитектуре и строительству РУз., Ташкент, 1997.

3. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. Учебное пособие - М.: “Евроклимат” Изд. “Арина 2005” Системы вентильяция и кондиционирования. Теория Проктика

4. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006

5. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010

2-амалий машғулот: Нам ҳавонинг термодинамикаси. Нам ҳавонинг I-d диаграммаси.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

Ишдан мақсад: Ҳавонинг термодинамик параметрларини тўғри ҳисоблаш иссиқлик намлик тенгламаларидан тўғри фойдаланиш ҳаво хусусиятларини ўрганиш.

Масаланинг қўйилиши: Ҳоналарда амалга ошириладиган маиший ва технологик жараёнлар одатда зарарликларни ажраб чиқиши билан содир бўлади. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш техникасида зарарликлар деб, умумлаштирилиб ҳонага ортиқча иссиқлик, намлик, газ ва буғлар, шунингдек, ҳаво орқали кирадиган чангларга айтилади. Кондициялашда ҳонадан ифлосланган ҳаво олиниб, тозаси узатилади. Шундай қилиб, вентиляция ва ҳавони кондициялаш жараёнларида ҳаво асосий ишчи мухитдир.

Ҳавонинг хусусиятлари унинг газли таркиби, иссиқлик ва намлик ҳолати, зарарли газлар, буғлар, чанглар мавжудлиги билан аниқланади.

Бизнинг атрофимиздаги ҳаво газлар аралашмасидан ташкил топган : азот гази N_2 (78,13% ҳажми бўйича), кислород O_2 (20,9%), инерт газлар аргон ва бошқалар (0,94%), CO_2 (0,03%)-карбонат ангидрид ва бошқалар.

Қуруқ ҳавони сув буғлари билан аралашмасига нам ҳаво дейилади. Ҳавони кондициялашда нам ҳаво хусусиятлари курилади, чунки ҳавода намликнинг борлиги жараёнлар термодинамикасига ва одамларнинг ўзини яхши ҳис этишига катта таъсир кўрсатади.

Нам ҳаво одатда икки идеал газ аралашмаси деб кўрилади: қуруқ ҳаво ва сув буғлари.

Дальтон қонунига кўра:

$$P_b = P_{k.x.} + P_{c.b.}, \text{ Па (1)}$$

бу ерда: P_b -барометрик босим, Па (нормал атмосфера босими 101,3кПа); $P_{k.x.}$, $P_{c.b.}$ - мос равишда қуруқ ҳавонинг ва сув буғларининг парциал босими, Па.

Идеал газнинг ҳолати Клайперон тенгламаси билан ифодаланади:

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

бу ерда: P -босим, Па; V -ҳажм, м³; m -масса, кг; R -газ доимийси, Ж/((кг•К)); T - температура (ҳарорат), К.

Қуруқ ҳаво учун $R_{k.x.} = 286,69$ кЖ/(кг•К), сув буғлари учун $R_{c.b.} = 461,89$ кЖ/(кг•К).

Шунинг учун:

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

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

1. Ҳавонинг таркибий намлиги деб нам ҳавода унинг 1 кг. қуруқ қисмига тўғри келадиган сув буғларининг масса миқдорига айтилади ва d харфи билан белгиланади:

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

2. Ҳавонинг намлик сифими деб тўла тўйинган нам ҳавода унинг 1 кг қуруқ қисмига тўғри келадиган сув буғларининг масса миқдорига айтилади ва dT харфи билан белгиланади

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

1. Ҳавонинг нисбий намлиги деб бир ҳил температура (хароратда) нам ҳаводаги сув буғларининг ҳақиқий парциал босимини тўла тўйинган сув буғларининг парциал босимига бўлган нисбатига айтилади ва φ харфи билан белгиланади:

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

бу ерда: φ -ҳавонинг сув буғлар билан тўла тўйинган ҳолатига нисбатан тўйиниш даражасини фоизлар ҳисобида кўрсатади; $P_{c.b.}$ -тўла тўйинган сув буғларининг парциал босими фақат температурага (хароратга) боғлиқ.

4. Ҳавонинг зичлиги, ρ , кг/м³:

қуруқ қисми учун

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

сув буғлари учун

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

нам ҳаво учун

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

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

бу ерда: T -нам ҳавонинг температураси, K ; P_b , $P_{c.b.}$ - мос равишда атмосфера ва сув буғларининг босими, Па.

5. Нам ҳавонинг иссиқлик сиғими унинг қуруқ қисми ва сув буғларининг иссиқлик сиғимлари йиғиндисига тенг: қуруқ қисми учун $C_{k.k.} = 1,005$ кЖ/(кг•К), сув буғлари учун

$$\frac{C_{c.b.} d}{1000} = \frac{1,8d}{1000} = 0,0018d, \text{ кЖ/(кг•К).}$$

6. Ҳавонинг энтальпияси (иссиқлик миқдори).

Ҳаводаги иссиқлик миқдорини кўрсатади ва I харфи билан белгиланиб, кЖ/(кг қуруқ ҳаво) бирлигида ўлчанади.

Қуруқ ҳаво энтальпияси

$$I_{k.x.} = C_{k.x.} \cdot t = 1,005 \cdot t, \text{ кЖ/кг.}$$

Сув буғларининг энтальпияси

$$I_{c.b.} = r + 1,8 t, \text{ кЖ/кг (13)}$$

бу ерда r -буғланиш иссиқлиги, °Сда $r = 2500$ кЖ/кг тенг.

Нам ҳавонинг энтальпияси унинг қуруқ ва нам қисмларининг энтальпиялари йиғиндисига тенг:

$$I = I_{k.x.} + I_{c.b.} \frac{d}{1000} = 1,005t + (2500 + 1,8t) \frac{d}{1000}, \text{ кЖ/(кг қуруқ ҳаво)}$$

Масалан: $t = 0$ °С ва $d = 0$ г/кг бўлганда ҳавонинг энтальпияси нолга тенг,

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

шунинг учун энтальпия хисоби $t = 0$ °C дан олиб борилади.

Нам ҳавонинг $I-d$ - диаграммаси

Бу диаграмма ҳавонинг ҳамма параметрларини бир-бири билан боғлайди. Диаграммани 1918 йилда проф. Л.К. Рамзин таклиф этган.

Қия бурчак координат системасида қурилади, абсцисса ва ордината ўқлари орасидаги бурчак 135 ° га тенг (1-расм).

Абсцисса ўқи бўйлаб ҳавонинг таркибий намлиги миқдори d қўйилади, ордината ўқига эса унинг энтальпияси I . Бундан ташқари диаграммада бир хил температуралар t (изотермалар), нисбий намлик φ , зичлик ρ , сув буғларининг парциал босими $P_{с.б.}$ чизиқлари ўтқазилган.

Диаграмма конкрет атмосфера босими учун қурилади. Қуриш пайтида нам ҳавонинг термодинамик тенгламаларидан фойдаланилади.

Масалан: Изотермалар $t = \text{const}$ қуриш пайтида энтальпия учун бўлган $I = 1,005t + (2500 + 1,8t) d/1000$ тенгламадан фойдаланамиз.

$t = \text{const}$ бўлганда

$$I = a + vd,$$

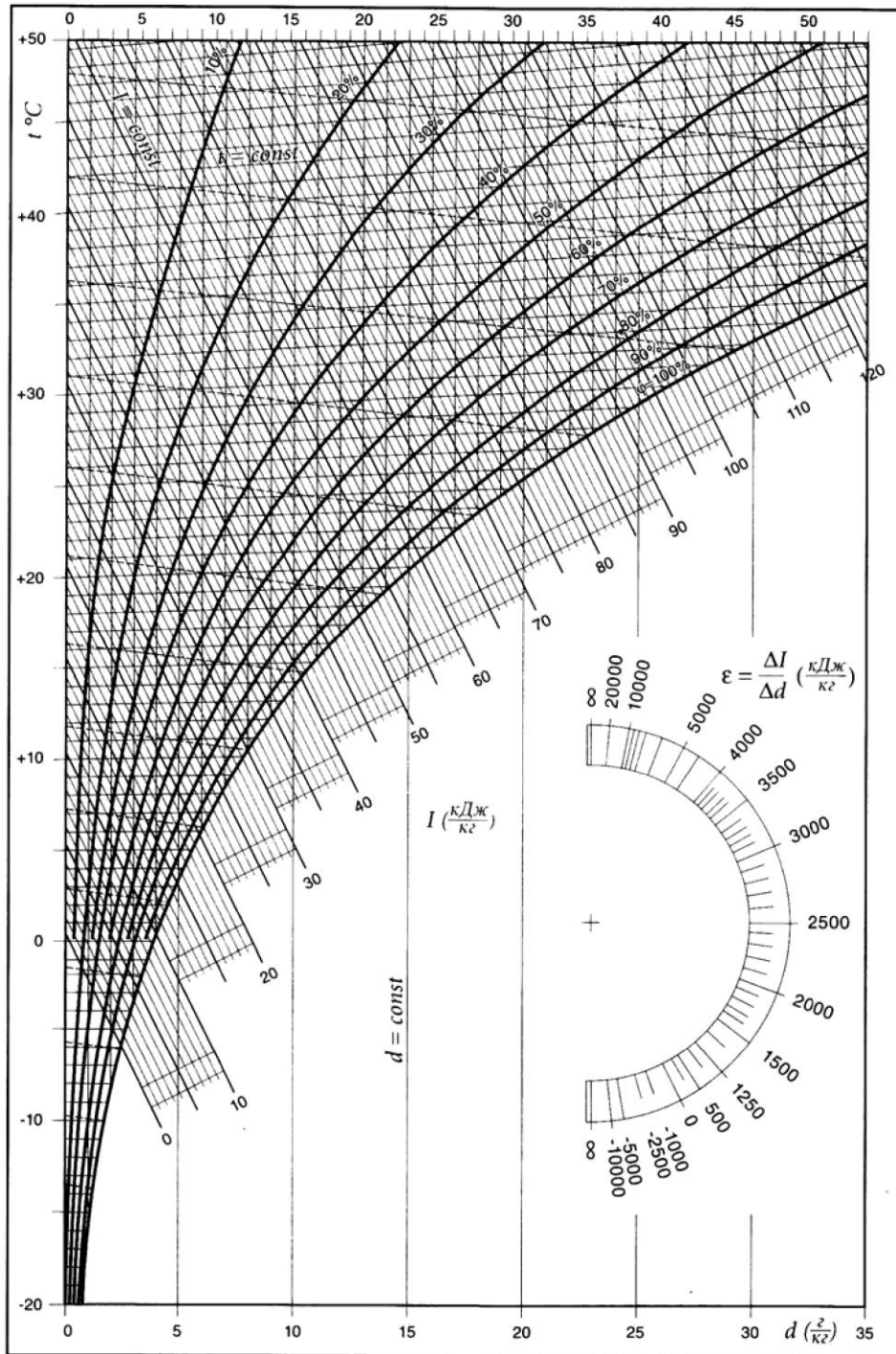
бу ерда a ва v -ўзгармас сонлар. Бу тўғри чизиқ тенгламаси, демак изотермалар ҳам тўғри чизиқли бўлади. Ҳар бир чизиқни кўриш учун 2-та нуқтани билиш етарли.

$t = 0$ °C чизиқни кўрамиз.

Биринчи нуқтамиз координата бошида бўлади, яъни

$t = 0$ °C да $d = 0$ г/кг, $I = 0$ кЖ/кг

$t = 0$ °C да $d = 4$ г/кг, $I = 1,005 \cdot 0 + (2500 + 1,8 \cdot 0) \cdot 4/1000 = 10$ кЖ/кг



2.1-расм. Нам ҳавонинг I-d- диаграммаси

Иккинчи нуқтамиз $d=4$; $I=10$. Иккита нуқталарни бирлаштирсак $t=0^{\circ}\text{C}$ га чизигини топамиз. Шу усулда $t=1^{\circ}\text{C}$ га тенг ва бошқа изотермалар қурилади.

Қолган параметрларнинг изочизикларини (ўзгармас параметр чизиклари) уларнинг термодинамик тенгламаларидан фойдаланиб чизилади. $\square=100\%$ чизиги туйилган ҳаво параметрлари кўрсатади.

I-d-диаграммасида кўрсатилган нуқта ҳавонинг ҳолатини кўрсатади. Агарда 5 та параметрлардан: I , d , t , иккитаси маълум бўлса, у ҳолда I-d диаграммаси ёрдамида қолган ҳамма параметрларни топиш мумкин.

Диаграмма ҳаво ҳолатининг фақат параметрларини аниқлашда эмас, балки унинг ҳолатини исталган кетма-кетликда ва ҳар хил жараёнларда:

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

қиздирилганда, совитилганда, намланганда, қуритилганда, аралаштирилганда, ўзгаришини қуриш учун жуда қулайдир.

Ҳавонинг асосий параметрларидан ташқари, *I-d*-диаграмма ёрдамида яна иккита параметрни топиш мумкин. Бу параметрлар вентиляция ва ҳавони кондициялашнинг ҳисобларида кенг ишлатилади: *tm*-шудринг нуқтасининг ҳарорати ва *tn* - нам термометр ҳарорати.

Назорат саволлари

1. Нам ҳавонинг қандай хусусиятлари бор?
2. Нам ҳаво *I-d* диаграммасида иситиш ва совутиш жараёнлари қандай тузилади?
3. Адиабатик, изотермик намланиш жараёнлари қандай олинади?
4. Иссиқлик ва масса алмашинуви жараёнлари нима учун тузилади?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, Высшая школа, 1970.
2. Ананьев В.А., Балужева А.Н. и др “Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Практика, учебное пособие, М, Евроклимат; Изд. Арктика 2000. 416 с.
3. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
4. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010.

3-амалий машғулот: Ҳаво ҳолатининг ўзгариш жараёнларини *I-d* диаграммада тасвирлаш.

Ишдан мақсад: *I-d* диаграмманинг тўзилишини батафсил ўрганиш . *I-d* диаграммада параметрларни тўғри танлаш хонада ва марказий кондиционер бўлимларида содир бўладиган жараёнларни тўғри тасвирлаш тузилган жараёнлар асосида марказий кондиционернинг база схемасини танлаш унимдорлигини аниқлаш ва кондиционер бўлимларини ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши: Ҳавони кондициялашда унинг иссиқлик, намлик ҳолати ўзгаради. Бу ўзгаришларни ҳисоблаш ва кўрсатиш учун *I-d* – диаграммасидан фойдаланиш жуда қулайдир.

I-d – диаграммасида, ҳавонинг бошланғич ҳолатига мос бўлган 1-нуқтани ва унинг ўзгарган ҳолатига мос бўлган 2-нуқтани кўрсатайлик (3.3-расм).

Бу иккита нуқтани бирлаштирувчи тўғри чизиқ, ҳавонинг иссиқлик, намлик ҳолатининг ўзгаришни тавсифлайди ва жараён нури деб аталади.

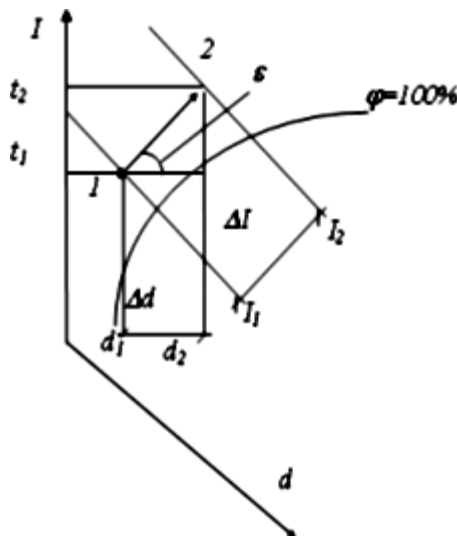
I-d – диаграммасида жараён нурининг ҳолати бурчак коэффиценти билан аниқланади. Агар, нам ҳаво ўзининг ҳолатини бошланғич I_1 ва d_1 охириги I_2 ва d_2 қийматигача ўзгартирган бўлса, унда қуйидаги нисбатни ёзиш мумкин

$$\varepsilon = \frac{I_2 - I_1}{d_2 - d_1} 1000, \quad (3.15)$$

ε - коэффиценти кЖ/кг бирликка ўлчанади.

Бу параметр яна иссиқлик, намлик нисбати дейилади, чунки у ҳаво 1 кг намлик олинганда (ёки берилганда) иссиқлик миқдори қанчага ўзгарганини

кўрсатади. Агар ҳавонинг бошланғич параметрлари ҳар хил бўлиб, қийматлари бир хил бўлса, унда ҳаво ҳолатининг ўзгаришини ифодаловчи чизиқлар ўзаро параллел бўлади.



3.1-расм. I-d-диаграммасида ҳавонинг ҳолатини ўзгариши жараёнларини аниқлаш
1 – ҳавонинг бошланғич ҳолати; 2 – ҳавонинг охириги ҳолати; 1-2 – ҳавонинг ҳолати ўзгариш жараёни

(3.15) ифоданинг сурати ва махражини жараёнда иштирок этаётган ҳавонинг сарфи G га, кг/соат, кўпайтириб, қуйидагини топиш мумкин:

$$\varepsilon = \frac{(I_2 - I_1)G}{(d_2 - d_1)G} 1000 = \frac{Q_T}{W_{opt}} \quad (3.16)$$

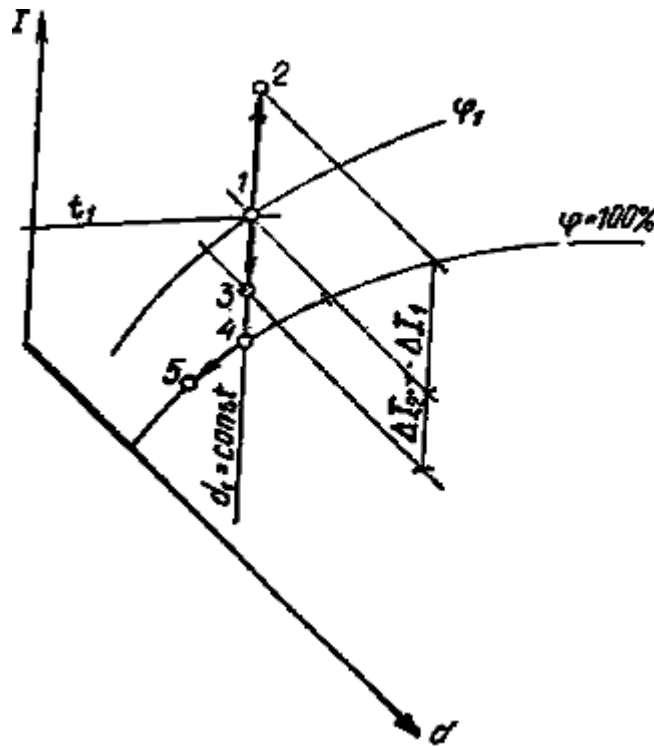
бу ерда Q_T – ҳавонинг ҳолати ўзгариши жараёнида алмашилган тўлиқ иссиқлик оқими, кЖ/соат; W_{opt} – ҳавонинг ҳолати ўзгариши жараёнида алмашилган намлик сарфи, кг/соат.

Жараён чизиқлари I-d – диаграммага бир нечта усул орқали чизиб тушурилади: ҳисоблар асосида бевосита чизиб тушуриш; I-d – диаграммасидаги бурчакли масштабдан фойдаланиб тушириш; бурчакли масштаб транспортдан фойдаланиб тушириш.

Ҳавони қиздириш ва совутиш жараёнлари.

Иситиш энг оддий жараён бўлиб, унда қуруқ иссиқ сиртдан ҳавога конвектив иссиқлик алмашилиш орқали ошқора иссиқлик берилади. Бу жараёнда ҳавонинг таркибий намлиги ўзгармайди, шунинг учун I-d-диаграммасида иситиш жараёни $d = \text{const}$ чизиғи бўйича пастдан юқорига йўналган бўлади.

Агар ҳавони 1 нуктадаги (t_1 , φ_1 , 3.4-расм) параметрлари билан калориферда қиздирсак, унда бу жараён 1 нуктадан $d_1 = \text{const}$ чизиғи бўйича тик юқорига йўналган тўғри чизиқ билан ифодаланади.



3.2-расм. Иситиш ва совитиш жараёнлари кўрсатилган I-d – диаграммаси

Ҳавога қанчалик кўп иссиқлик берилса, у шунчалик кўп қизийди ва $d_1 = \text{const}$ чизиғи бўйича иситилган ҳавонинг ҳолатига мос бўлган нуқтаси юқорироқ жойлашади. 3.4-расмда у 2-нуқтага мосдир, бунда ҳар 1 кг ҳавонинг куруқ қисмига ΔI_1 кЖ иссиқлик берилган бўлади.

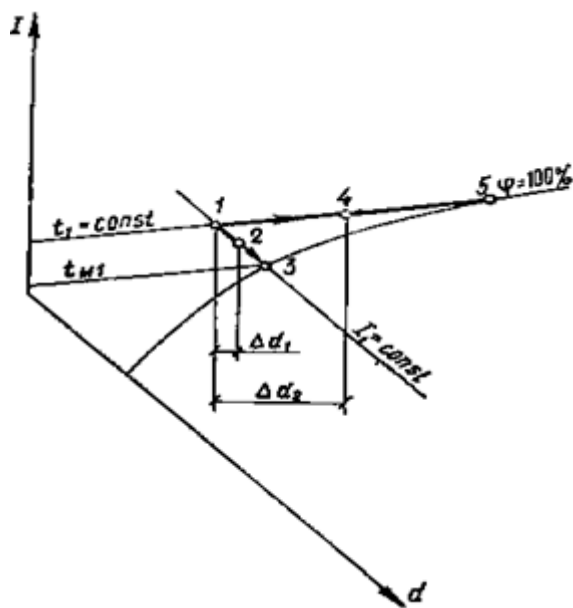
Совуқ куруқ сирт билан конвектив иссиқлик алмашилиши натижасида ҳаво совитиш жараёнида фақат ошқора иссиқликни беради. I-d-диаграммасида бу жараён $d = \text{const}$ чизиғи бўйича юқоридан пастга бўлган йўналишга мосдир; масалан, 1-ҳолатдан 3-ҳолатгача ҳаво совитилганда (3.4-расм. қаранг) 1 кг. ҳавонинг куруқ қисмидан ΔI_2 кЖ иссиқлик олинган бўлади.

Фақат ошқора иссиқликни бериш билан оқиб ўтайдиган ҳавонинг совитиш жараёни, 4-нуқтагача (3.4-расм. қаранг), яъни $d_1 = \text{const}$ нурнинг $\varphi = 100\%$ чизиғи билан кесишгунча содир бўлиши мумкин. Бу нуқта ҳавонинг шудринг нуқтасига мосдир. Совитиш давом этилса, ҳаводаги сувнинг буғлари конденсацияланади ва ҳавонинг иссиқлик намлик ҳолатининг ўзгариши $\varphi = 100\%$ чизиғи бўйича пастга чап томонга йўналган бўлади, масалан 5-нуқтагача $\varphi = 100\%$ чизиғи бўйича совитиш фақатгина ошқора иссиқликни бериш билан боғлиқдир, шунинг учун бу жараён мураккаброқ бўлган иссиқлик ва намлик алмашилиши жараёнига киради.

Адиабатик намланиш жараёни. Сувнинг юпқа қатлами ёки томчиси ҳаво билан контактда бўлганда нам термометр ҳароратни қабул қилади. Бундай ҳароратга эга бўлган сув билан ҳаво контактга бўлганда, ҳавони адиабатик (изоэнтальпияли) намланиш жараёни содир бўлади. I-d-диаграммада бундай жараён $I = \text{const}$ чизиғи бўйича йўналган бўлади (чапдан пастга ўнг томонга). Агар 1 ҳолатидаги ҳаво (3.6-расм) нам термометр ҳарорати $t_{н1}$ га тенг бўлган сув билан контактда бўлса, унда унинг ҳолати $I_1 = \text{const}$ чизиғи бўйича ўзгаради,

масалан, 2-нуқтагача, бунда 1кг ҳавонинг куруқ қисмида Δd_1 г. намлик ассимиляцияланади (аралашиб кетади). Мазкур жараёнда ҳавонинг охириги намлик билан тўйинган ҳолати 3-нуқтада жараён нури ва $\varphi = 100\%$ эгри чизигининг кесишган жойидир.

Кондициялашда кўпинча ҳавони рециркуляцияли сув билан адиабатик намлашдан фойдаланилади. Бунинг учун пуркаш камерасида сув яна насос ёрдамида олинади. Сув ҳаво билан узлуксиз контактда бўлгач, нам термометр ҳароратига яқин ҳароратга эга бўлади ва кичик миқдорда (1-3% гача) буғланиб, камерадан ўтаётган ҳавони намлайди. Ҳақиқий жараён $I = \text{const}$ чизигидан, нам ҳаводаги сув буғи улушининг иссиқлик сиғими ортиши натижасида бироз юқорига силжийди, лекин бу силжиш амалда йўқ даражада камдир.



3.3. – расм. Ҳавони изоэнтальпияли ва изотермик намланиш режими кўрсатилган $I-d$ – диаграммаси

Нам термометр шарчасининг сиртида содир бўлаётган адиабатик жараёни кўриб чиқайлик (3.5 – расмга қаранг)

$$I_2 = I_1 + (W\delta/G)t_2c_w \text{ ёки } I_2 - I_1 = (W\delta/G)t_2c_w; \quad (3.17)$$

$$d_2/1000 = d_1/1000 + W\delta/G \text{ ёки } (d_2 - d_1)/1000 = W\delta/G; \quad (3.18)$$

(3.17) ифодани (3.18) формулага бўлганда, оламиз:

$$\varepsilon = [(I_2 - I_1)/(d_2 - d_1)]/1000 = t_2c_w = t_{ncw} \quad (3.19)$$

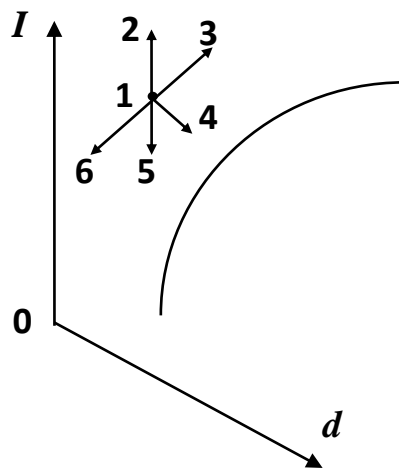
Шундай қилиб, нам термометр шарчасининг сиртидаги жараён бурчак коэффициентининг $\varepsilon = t_{ncw}$ га тенг бўлган қийматида содир бўлади. Бу ердан, айтиш мумкинки, адиабатик (изоэнтальпияли) жараён фақат $t_n = 0^\circ\text{C}$ қийматида бўлиши мумкин. Қолган бошқа ҳолларда изоэнтальпияликдан четга чиқиш кузатилади.

Изотермик намланиш жараёни. Агар ҳавога, у куруқ термометр бўйича эга бўлган ҳароратига тенг ҳароратли буғ берилса, унда ҳаво ўзининг ҳароратини ўзгартирмасдан туриб, намланади. Ҳавони буғ билан изотермик намланиш жараёнини $I-d$ -диаграммасида $t = \text{const}$ чизиклар бўйича кузатиш мумкин. Параметрлари 1-нуқта билан аниқланган ҳавога буғ берилса (3.5 –

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

расмга қаранг), ҳавонинг ҳолати $t_1 = \text{const}$ чизиғи бўйича ўзгаради (чапдан ўннга). Намланишдан сўнг бу изотерма бўйича ҳавонинг ҳолати ихтиёрий нуқтага мос бўлиши мумкин, масалан, Δd_2 намлик ассимиляциясида 4- нуқта. Мазкур жараёнда ҳавонинг охириги ҳолати t_1 чизиғининг ва $\varphi = 100\%$ чизиғининг кесишиш нуқтаси 5 дир.

Иссиқлик ва намлик алмашинувидаги политропик жараёни. Кондициялашда ҳаво ҳолатининг ўзгаришлари кўп жараёнларда ҳавога бир вақтнинг ўзида иссиқлик ва намликнинг берилиши ёки олиниши билан боғлиқдир. Ҳаво ҳолатининг бундай ўзгаришлари, масалан, хоналарда содир бўлади, бу ерда бир вақтнинг ўзида ошқора иссиқлик ва сувнинг буғлари ажралиб чиқади ёки бир вақтнинг ўзида ҳаво совитилади ва қурилади. Ҳавода ассимиляцияланган иссиқлик ва намлик миқдорларнинг ихтиёрий нисбатида, ҳаво ҳолатининг ўзгаришини $I-d$ -диаграммада ҳар хил йўналишга эга бўлган чизиқлар билан кўрсатиш мумкин (3.6-расм).



3.4-расм. Нам ҳаво ҳолатининг характерли ўзгаришлари

1-2-қуруқ исиш; 1-3-намланиб исиш; 1-4-адиабатали намланиш; 1-5-қуруқ совуш; 1-6-қуририлиб совуш

Агар ҳаво қуруқ қисмининг сарфи G кг/соат бўлган ҳаво оқимида, Q кЖ/соат иссиқлик ва W кг/соат намлик берилса, унда унинг энтальпияси ΔI кЖ/кг га:

$$Q = G \Delta I, \quad (3.20)$$

таркибий намлиги эса- $\Delta d'$ кг/кг га ўзгаради:

$$W = G \Delta d' \quad (3.21)$$

(3.21) ва (3.22) тенгламаларнинг ўнг ва чап томонларининг нисбати, $I-d$ -диаграммасида ҳаво ҳолати ўзгариши жараён нури йўналишининг кўрсаткичи бўлиб, бурчак коэффициенти га тенгдир.

$$\varepsilon = Q/W = \Delta I / \Delta d' \quad (3.22)$$

Хоналарда ёки камераларда ишлов берилганда ҳаво ҳолатининг ўзгариши унинг энтальпияси ва таркибий намлиги ўзгаришига олиб келади. Ҳавонинг бошланғич ҳолатини ва сарфи G ни, тўлиқ иссиқлик кириши Q ни ва ҳавога намлик берилиши W ни билиб туриб, ε кўрсаткичи ва $I-d$ -диаграммасидан

фойдаланиб, хавонинг охирги параметрларини аниқлаш мумкин. Бошқа ҳолларда, қолган катталиклар берилган бўлиб, номаълумлар қаторида: хавонинг сарфи G , иссиқлик Q ва намли W бўлиши мумкин.

Ихтиёрий ε кўрсаткичи политропик жараён, ўз ичига ҳаво ҳолатининг ҳамма мумкин бўлган ўзгаришларини олади (3.7-расмга қаранг).

Мисол: 1-ҳавонинг бошланғич ҳолати; 1-2 ўзгармас намлик миқдорида ҳавонинг иситиш жараёни $I_2 > I_1 > 0$; $d_2 - d_1 = 0$ бу жараён иситгичларда оқиб ўтади (калориферларда)

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

1-3-ҳавони иситиш ва намлаш жараёни

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

1-4-ҳавони адиабатали намлаш жараёни (адиабатик деб нам хавонинг ўзгармас энталпияси билан оқиб ўтадиган жараёнига айтилади, яъни ҳавога иссиқлик беришсиз ёки олишсиз амалга оширилган жараёнга).

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

1-5-ўзгармас намлик миқдорида ҳавони совитиш жараёни (қуруқ совитиш):

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

1-6-ҳавони совитиш ва қуриштириш жараёни:

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

$I-d$ -диаграммасида чизикларни қуриш учун бурчак масштаби қурилади. Бир хил бурчак коэффициентига эга бўлган жараёнлар параллел чизиклар билан қурилади.

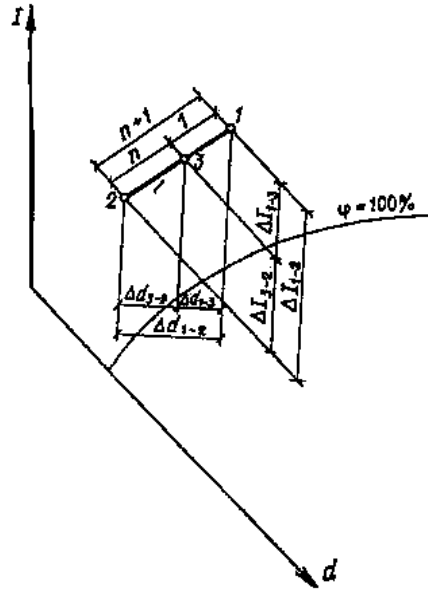
Кондициялашда баъзи бир ҳолларда, хонага бериладиган ташқи ҳавони ички ҳаво билан аралаштиришади (ички ҳавонинг рециркуляцияси, яъни қайта айланиш). Ҳар хил ҳолатлардаги ҳаво массаларини аралаштиришнинг бошқа ҳоллари ҳам бўлиши мумкин. $I-d$ -диаграммасида ҳавонинг аралаштириш жараёни, аралашаётган ҳаво массаларининг ҳолатини аниқловчи нуқталарини бирлаштирувчи тўғри чизик билан кўрсатилади. Агар 1 ҳолатида бўлган (4.7-расм) G миқдордаги ҳавони, 2 ҳолатида бўлган nG миқдордаги ҳаво билан аралаштирилса, унда 3 аралашма нуқтаси 1-2 кесмани ёки Δt_{1-2} ва Δd_{1-2} бўлган унинг проекцияларини 1-2, 3-2 қисмларга ёки Δt_{1-3} , Δt_{3-2} ва Δd_{1-3} , Δd_{3-2} га бўлади:

$$\frac{1-2}{3-2} = \frac{\Delta I_{1-3}}{\Delta I_{3-2}} = \frac{\Delta d_{1-3}}{\Delta d_{3-2}} = \frac{G}{nG} = \frac{1}{n}. \quad (3.23)$$

Шундай қилиб, аралашма нуқтасини топиш учун, 1-2 тўғри чизикни ёки унинг проекцияларини $n+1$ қисмига бўлиб, 1-нуқтадан бир қисм, қолган n қисмларни 2- нуқтагача ўлчаб қўйиш лозим. Бундай чизиш аралашма нуқтасининг жойлашишини аниқлайди. Аралашма 3' нуқтаси $\phi=100\%$

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

чизиғидан пастроқ бўлиши ҳам мумкин. Аралашмиш натижасида туман ҳосил бўлганини (ҳаводаги сув буғларидан томчилар ҳосил бўлишини, конденсацияланишини) кўрсатади.



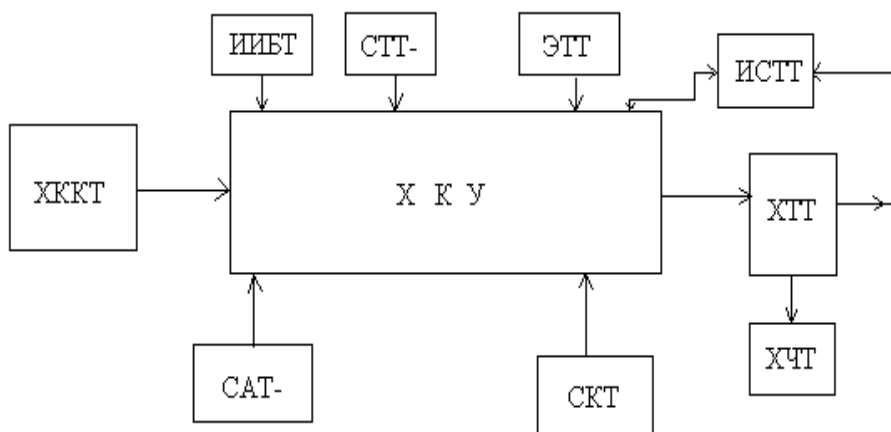
3.5-расм. Ҳар хил ҳолатидаги икки масса ҳавонинг аралашмиш режими тасвирланган I-d-диаграммаси

Мисол: $G_1 = 1000$ кг; $G_2 = 3000$ кг; $d_1 = 10$ г/кг; $d_2 = 5$ г/кг. 1 ва 2 нуқталар орасидаги масофа 140 мм га тенг. Аралашма нуқтаси 3 топилсин.

Ечим: Аралашма нуқтаси 3 1-2 тўғри чизиқ устида ётади (3.7-расм), бўлакчалар нисбати қуйидагига тенг бўлади $1-3/2-3 = 3000/1000 = 3$.

Нуқталар орасидаги узунликни 4га қисмга бўламиз. Учинчи нуқта 2-нуқтадан $140:4 = 35$ мм масофада бўлади, яъни бир қисм узунлигида.

Ҳавони кондициялаш тизимларининг структура схемаси.



3.6-расм.

ХККТ – ҳаво қабул қилиш тизими.

ИСТТ – иссиқ сув билан таъминлаш тизими.

СТТ – совуқлик билан таъминлаш тизими.

ЭТТ – энергия билан таъминлаш тизими.

СКТ – сув ва канализация тизими.

САТ – созлаш ва автоматика тизими.

ХЧТ – ҳавони чиқариш тизими.

ХТТ – ҳавони тақсимлаш тизими.

ИИБТ – иккиламчи ишлов бериш тизими.

Ускуналари (ҳавога иссиқ намлик бериш асосида ишлов бериш), хона каналларининг тизимлари ва қабул қилиш ашёлари; тақсимлаш; ҳавони ташқарига чиқариш ва рециркуляция қилиш; созлаш объекти бўлган хонадир.

Қўшимча контур II (иссиқлик ва совуқлик билан таъминлаш тизимлари) ўз навбатида булар ҳам учта асосий элементлардан ташкил топган: иссиқлик ва намлик асосида ишлов бериш ускуналари, иссиқлик ва совуқлик манбалари (иссиқлик алмашгичлар, совитиш станциялари)

Ҳавони кондициялаш тизими белгиланишига қараб хонага иссиқлик ва намлик ҳолатини созлаш функцияси юклатилади, олдиндан тозаланган ҳав хонага узатилади. Ташқи ҳавони ҳаво сўриб олиш ускуналари ёрдамида суриб олинади. (расм 1.3). Ҳавони кондициялаш ускунасидаги филтёрда тозаланади мақсадга мувофиқ бўлса рециркуляцион ҳаво билан алмаштирилади. Махсус ускуналарида, созланувчи иссиқлик-намланиш асосида ишлов берилади. Доводчиликда йўл йўлакай ишлов берилади.

Ҳаво кондициялаш тизимларини принципитал ва структура схемаларидан келиб чиқадики умумий комплексни ва унинг техник ускуналарини иккита бир бири билан боғлиқ бўлган контур сифатида кўрсатиш мумкин. (расм 1.5).

Асосий контур 1. Бу ерда кондицияланувчи ҳавога ишлов берилади ва ҳаракатлантирилади, асосан учта элементдан яъни ҳавони кондициялаш.

Назорат саволлари

1. Нам ҳавонинг термодинамикаси?
2. Нам ҳавонинг асосий параметрларига нималар киради?
3. Ҳавонинг таркибий намлиги, намлик сиғими, нисбий намлиги, зичлиги, иссиқлик сиғими деб нималарга айтилади?
4. Нам ҳавонинг I-d диаграммаси ким томонидан таклиф этилган ва қандай тузилишга эгадир?
5. I-d диаграммасида ҳавонинг нечта параметрлари ўзаро боғланган бўлади ва қандай топилади?
6. Шудринг нуқтаси деб нимага айтилади?
7. I-d диаграммасида ҳавонинг нам термометр ҳарорати қандай топилади?
8. I-d диаграммасида ҳавонинг вентиляция тизимлари аппаратларидаги ҳаво ҳолатининг ўзгариш жараёнлари қандай кўринишга эга?
9. Ҳавонинг иситиш ва совитиш жараёнларини I-d диаграммасида тасвирлаб беринг.
10. Ҳавони адиабатик (изоэнтальпияли) намланиш жараёнини I-d диаграммаси тасвирлаб беринг.
11. Ҳавони изотермик намланиш жараёнини I-d диаграммасида тасвирлаб беринг.
12. Ҳавони иссиқлик ва намлик алмашишдаги политропик жараёнини I-d диаграммасида тасвирлаб беринг.
13. Ҳавони аралашиш жараёнини I-d диаграммасида тасвирлаб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, Высшая школа, 1970.
2. Ананьев В.А., Балуева А.Н. и др “Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Практика, учебное пособие, М, Евроклимат; Изд. Арктика 2000. 416 с.
3. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
4. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010.

4-амалий машғулот: Ҳаво алмашинуви миқдорини ҳисоблаш.

Ишдан мақсад: Хоналарнинг белгиланишига қараб уларда ажраладиган зарарли моддаларнинг, тўлиқ иссиқликнинг, намликнинг миқдорига қараб хонага бериладиган ҳаво сарфини тўғри аниқлаш ва тизимнинг унимдорлигини аниқлаш.

Масаланинг қўйилиши: Йилнинг иссиқ ва совуқ даврлари учун ҳаво алмашинуви L , м³/соат, кираётган ва чиқаётган ҳавонинг зичлиги 1,2 кг/м³ га тенг деб олинганда қўйидаги формулалар билан аниқланади:

а) ошкора иссиқлик ортиқлиги бўйича

$$L = L_u + \frac{3,6Q_0 - cL_u(t_u - t_0)}{c(t_x - t_0)}, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.36)$$

б) ажралиб чиқаётган зарарли моддаларнинг массаси бўйича

$$L = L_u + \frac{m_x L_u (K_x - K_0)}{K_x - K_0}, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.37)$$

в) намликнинг ортиқлиги бўйича

$$L = L_u + \frac{G - 1,2L_u(d_u - d_0)}{1,2(d_x - d_0)}, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.38)$$

д) тўлиқ иссиқликнинг ортиқлиги бўйича

$$L = L_u + \frac{3,6Q_T - 1,2L_u(I_u - I_0)}{1,2(I_x - I_0)}, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.39)$$

д) меъёрланган алмашинувнинг қарралиги бўйича

$$L = V \cdot n, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.40)$$

е) оқиб келаётган ҳавонинг меъёрланган солиштира сарфи бўйича

$$L = A \cdot k, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.41)$$

$$L = N \cdot m, \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.42)$$

бу формулаларда:

L_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжларга ҳавонинг сарфи, м³/соат;

Q_0 , Q_m - хонадаги ортиқча ошкора ва тўла иссиқлик оқими, Вт;

$C=1,2$ кЖ/(м³•°С)га тенг ҳавонинг иссиқлик сифими;

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

t_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун ҳаво ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

t_x -хизмат кўрсатиладиган зонасидан ташқаридаги хонадан чиқариб юбориладиган ҳавонинг ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

t_o -хонага берилладиган ҳавонинг ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

G - хонадаги намликнинг ортиқлиги, г/соат;

d_u - хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг

d_x -хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан ташқаридаги хонага чиқариб юбориладиган ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг;

d_o -хонага берилладиган ҳавонинг таркибий намлиги, г/кг;

I_u -хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва технологик эҳтиёжлар учун ҳавонинг солиштира энталпияси, кЖ/кг;

I_x -хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан ташқаридаги хонага чиқариб юбориладиган ҳавонинг солиштира энталпияси, кЖ/кг;

I_o -хонага берилладиган ҳавонинг энталпияси, кЖ/кг;

m_3 -хона ҳавосига кирадиган зарарли ёки ҳавфли портловчи моддалардан ҳар бирининг сарфи, мг/соат;

K_w, K_o - хонанинг хизмат кўрсатиладиган ёки ишчи зонасидан маҳаллий сўрма тизимлар орқали чиқариб юбориладиган ва унинг ташқарисидаги ҳаводаги зарарли ёки ҳавфли портловчи моддаларнинг концентрацияси, мг/ м³

K_x -хонада берилладиган ҳаводаги зарарли ёки ҳавфли портловчи моддаларнинг концентрацияси мг/ м³

V -хонанинг ички ҳажми, м³

A -хонанинг майдони, м²

n -ҳаво алмашинуви меъёрландиган карралиги, 1/соат;

k -хона полининг меъёрланган 1 м² га оқимли ҳавони меъёрландиган сарфи, м³/соат м²;

m -1 кишига, 1 ишчи ўринга, 1 қатновчига ёки жиҳозлар бирлигига оқиб келадиган ҳавонинг меъёрландиган сарфи, м³/соат;

N -одамлар, ишчи ўринлари жиҳозлар, бирлиги

(3.36)-(3.39) формулалардан аниқланган ҳаво алмашинуви миқдорларидан ҳисобий деб энг катта миқдорли ҳаво алмашинуви қабул қилинади.

Ҳаво алмашинувининг карралиги жиҳозлар бирлигига оқиб келадиган, ёки сўриб чиқадиган ҳавонинг меъёрланган сарфи биноларни ва хоналарни турига қараб адабиётлардан аниқланиши мумкин. Масалан, жамоат бинолари таркибига кирувчи ёрдамчи ва санитария гигиена вазифасини ўтовчи янада кенг тарқалган хоналарда ҳаво алмашинуви карралиги 3.13-жадвалда келтирилган.

Хоналар	Камида 1 соатда ҳаво алмаштири карралиги	
	Оқим	Тортиш
Вестибюль	2	-
Кулуарлар, фойе	Ҳаво балансини сақлаш шарти билан	1,5
Кийимхона	-	2
Буфет	Лойихалаштиришга берилган топширикқа мувофиқ ҳисоб бўйича, бироқ хонанинг ҳавосини алмаштириш уч мартадан кам бўлмаслиги кера	
Санитария тармоқлари	-	1 унитазга 100 м ³ /соат ва 1 писсуарга 50 м ³ /соат
Юз ювиш хоналари	-	Санитария тармоқларидан ҳавонинг чиқариб юборилиши
Душхоналар	-	5
Душхоналардаги ечиниш жойлари	Душхоналардан тортиш ҳажмида	-
Чекиш жойлари	-	10
Шахсий гигиена хоналари	-	5
Врачлар кабинетлари тибий пунктлари	2	1,5
Сақланадиган инвентарлар, идора майдончаси, асбоблар	-	1
Худди шундай, хизматчи ходимларнинг узок муддатли бўлиши	-	2
Иситиш-вентиляция қурилмалари хонаси	-	3
Совитиш станцияси	4	5
Насос фильтрловчи қурилмалар хонаси	2	3
Ишқорли, аккумулятор ва электролитни сақлаш хонаси	2	3
Кислоталар, аккумуляторлар хонаси	8	10
Ахлат камералари (иситилмайдиган)	-	1

Эслатма: 1. Тешиклар ёки туташ хоналардаги ёпилмайдиган тешиклари бўлган бошқа вазифадаги хоналар билан кўшишда ҳисоб ҳароратини ёнма-ён хоналар билан бир хил қилиб қабул қилишга рухсат этилади. Ҳавони

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

кондициялаш ёки суъний равишда тортиш вентиляциясига ҳаво оқимини бинодаги ҳаво балансини таъминлаш шартидан келиб чиққан ҳолда ҳисоб бўйича назарда тутишга рухсат этилади.

Назорат саволлари

1. Нам ҳаво қандай хусуиятларига нималар киради?
2. Нам ҳаво қандай параметрларга эга?
3. Нам ҳаво нималардан ташкил топган?
4. Атрофимиздаги ҳаво нималардан ташкил топган?
5. Нам ҳаво деб нимага айтилади?
6. Нам ҳаво Далвтон қонунига асосан қайси формула бўйича аниқланади?
7. Ҳавонинг таркибий намлиги деб нимага айтилади?
8. Ҳавонинг таркибий иссиқлиги деб нимага айтилади?
9. Ҳавонинг зичлиги қайси формула билан ҳисобланади?
10. Ҳавонинг нисбий намлиги деб нимага айтилади?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, Высшая школа, 1970.
2. Ананьев В.А., Балуева А.Н. и др «Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Практика, учебное пособие, М, Евроклимат; Изд. Арктика 2000. 416 с.
3. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems America 2006
4. Energy management series 10 Heating ventilating and air conditioning Canada 2010.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

Кейс № 1: Назария таърифлари.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида энергия тежашнинг ҳавога ишлов беришда қандай принципиал схемаларни қабул қилиш мумкин?

1. Хоналарга тушадиган иссиқлик оқимларини камайтириш усули билан.
2. Вентиляция тизимидаги маҳаллий ва сўргичлар ва зонтлар орқали чиқариб юборилаётган зарарли моддалар микдорини тўғри ҳисоблашдан.
3. Ҳавони кондициялаш тизимларида рекуркуляцияни қўллаш усули билан самарадорликни ошириш ва энергиятежамкорликка эришиш мумкин.
4. Деразалардан ҳар хил шаклдаги куёшдан ҳимоя қилувчи панжаларлар ўрнатиш усули билан.
5. Саноат корхоналаридаги бўлимларда ўрнатиладиган вентиляторларлаги ғилдиракларни айланиши сони ростланувчан турларини ишлатиш билан.
6. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларида теплоутилизацияларни ўрнатиш билан.
7. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини унумдорлигини ҳисоблашда I-d диаграммадаги араённи таққослаш асосида танлаш.

8. Хонада ажраладиган иссиқликни бажариладиган ишнинг категориясига қараб ҳисоблаш.

9. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларининг ҳаво каналларидаги ҳаво тезлигини КМК меёрларидан оширмаслик.

10. Тизимдаги босимга қараб вентилятор агрегатини танлаш.

Кейс № 2: Инергия тежамкор

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларига қўйиладиган талабларни бажариш учун қандай ишларни бажариш керак? Зарарли моддаларнинг асосий турлари ва уларнинг инсон организмига таъсири бартараф этилиш учун қандай масалалар ечилиши керак?

1. Санитария – гигиеник талаблари бажарилиши.

2. Техналогик талабларни таъминланиши саноат корхоналаридаги технологик жараённи такомиллаштиришга, саноат корхонасини самарадорлигини оширишга, махсулот сифатини талаб даражасида ишлаб чиқаришга

Хизмат қилиш хоналаридаги метеорологик микро иқлим шароитини белгилайди. Микроиқлим кўрсаткичларини тавсифларига

- Ҳаво тезлиги;

- Ҳаво температураси;

- Хонадаги ҳавонинг нисбий намлиги;

Метеорологик шароитлардан ташқари

- Ҳавонинг тозаллиги (одамлар ишлайдиган зоналарда ГОСТ 12.1.005-88 талабига мос бўлиши, маҳаллий зарарли ва ноҳуш ҳаво оқимлари бартараф этилиши, иш зонасидаги ҳаво таркибида зарарли моддалар йўл қўйилган чегарадан (ПДК) ошиб кетмаслиги белгиланади.

3. Инсон саломатилиги учун жуда муҳим бўлган хонадаги тоза ҳавони мавжудлиги катта аҳамиятга эга бўлишида комфорт шароитнинг яратилиши.

4. Хоналардаги ҳаво муҳитининг аҳволи, иссиқлик, намлик, газлар, буғларнинг санитария-гигиеник меёрларидаги чегаравий рухсат этилган концентрациясидан олиб кетмаслигини таъминлаш.

5. Саноат корхонасининг бўлимларида ажраладиган зарарли ва заҳарли газлар, буғлар, ортикча иссиқлик оқими, намлар миқдорини камайтириш.

Энергиятежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларидаги хонага бериладиган тоза ҳавонинг миқдорини минимал даражада бўлишини таъминлаш учун қандаюсул билан ҳисоблаш керак ва қандай қилиб тизимда энергиятежамкорликка эришиш мумкин.

1. Хонада ошқора иссиқлик ортиклиги бўйича ҳисоблаш керак.

2. Ажралиб чиқётган зарарли моддаларнинг массаси бўйича ҳисоблаш керак.

3. Намликни ортикча бўйича ҳисоблаш керак.

4. Тўлиқ иссиқликни ортиклиги бўйича ҳисоблаш керак.

5. Хонага берилётган ҳаво миқдорини ҳисобий усул билан ҳисоблашни такомиллаштириш керак.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

6. Ёз масуми учун I-d диаграммада қурган жараёнда оқиб келувчи ҳаво параметрини тўғри танлаш.

7. Хонага бериладиган ҳаво миқдорини меёрланган усул билан ҳисоблашни такомиллаштириш.

8. Хонага бериладиган ҳаво сарфини таққосланган варианты бўйича белгилаш керак.

Кейс № 3

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини лойиҳалаш учун ички ва ташқи ҳавонинг ҳисобий параметрларни қандай танлаш керак ва улар нималарга боғлиқ?

1. Ташқи ҳавонинг параметрларини тўғри танланиши, вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини унумдорлигини тўғри танлашга тизимни самарали ишлишини таъминлайди:

2. Хоналарнинг белгиланишига қараб танланадиган ички параметрларни тўғри танланишига асосан:

- Хонадаги инсон қачон ва қайерда бўлишидан қатъий назар комфорт шароит яратилади;

- Инсонни саломатлиги яхши бўлади, дискомфорт шароитни (совук, иссиб кетиш ҳолатлари) сезмайди, иш қобилияти ортади.

3. Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини унумдорлигини тўғри танлашга ва ташқи ҳаво миқдорини тўғри аниқлашга олиб келади.

4. Технологик жараён учун ички ҳаво параметрларни тоғри қабул қилинишини чиқарилаётган маҳсулот сифатини стандарт меъёрларига жавоб бериши жараёнини самарадорлигини ва иш унумдорлигини ортишига (масалан енгил саноат корхоналари).

5. Ички параметрларни тўғри танланиши (температура нисбий намлик, ҳаёндаги ҳаво тезлиги) кутибхона, архивлардаги ноёб дурдоналарни яхши сақланишини таъминлайди.

- Касалхона, операцион блоklarдаги беморларни тузалишига яхши шароит яратилади

- Озиқ-овқат ишлаб чиқариш корхоналардаги технологик жараён муҳим омиллардан бири, яъни чиварилаётган маҳсулотни сифати “стандарт” талабига мос чиқарилади, жараён жадаллашади, самарадорлик ортади, ўта муҳим муаммолар ҳал бўлади

Қандай қилиб марказий кондиционерларда энергиятежамкорликка эришиш ва унумдорликни камайтириш юқори самарадорликка эришиш мумкин.

1. Ҳавонинг иссиқлик намлик баланси асосидаги I-d диаграмманинг бурчак масштабида хонадан жараён йўналишини тўғри танлаш асосида.

2. Ёз мавсуми учун I-d диаграммада қурилган жараёнда хонага берилётган ва хонадаги температуралар фарқи тўғри танлаш.

3. Хона ичидаги температурасини таққослаш асосида қабул қилиш.

4. Марказий кондиционерларнинг база схемасини тўғри танлаш.

5. Марказий кондиционер бщдимларини ҳисоблашда ноаниқликка йўл қўймаслик.

6. Марказий кондиционер бўлимларини ҳисоблашда иссиқлик алмашгичларда иссиқлик ва совуқлик ташувчиларнинг тезликларини чегаравий қийматларда қабул қилиш.

7. Марказий кондиционер бўлимларини ҳисоблашда иссиқлик алмашгичларда иссиқлик ва совуқлик ташувчиларнинг ҳароратлар фарқини тўғританлаш.

8. Марказий кондиционер бўлимларини ҳисоблашда иссиқлик узатиш коэффициентининг қиймати ҳисобини тўғри танлаш.

9. Иссиқлик ва совуқлик ташувчи иссиқлик алмашгич қувурларнинг кўндаланг кесимини тўғри қабул қилиш.

10. Ҳавони кондициялаш тизимини монтаж қилиш жараёнида марказий кондиционер бўлимларини бирлаштирилишида фланецлар орасида қистирмаларни мавжудлиги ва умумий тизимни иссиқлик изоляциясини таъминлаш лозим.

Кейс № 4

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларини турларини танлашда ва уларнинг самарадорлигини оширишга қандай масалаларни ҳал қилиш керак?

1. Биноларнинг белгиланишига қараб вентиляция тизимининг тури тўғри танланиши керак.

2. Вентиляция турини танлашда шамол таъмири ташқи тўсиқ конструкциясининг зичмаслиги, дераза, форточка ва эшик очилишларига эътибор берилиши керак.

3. Вентиляция тизимини қабул қилишда асосий принципиал схемаларни тўғри қабул қилиш керак.

4. Хоналарга ҳавони узатишни ва сўриб чиқаришини тўғри принципиал схемасини танлаш.

5. Зарарли моддалар ажратиб чиқувчи хоналардан бошқа хоналарга ҳавони оқиб ўтишинига, оқиб лелувчи ва сўриб чиқарувчи ҳаво ҳажмлари тўсиқ бўлиши учун етарли бўлиши керак.

6. Саноат корхоналарнинг иш зоналарги доимо тоза ҳаво берилишини таъминлаш лозим.

7. Оқиб келувчи ҳавонинг тезлиги биноларнинг белгиланишига қараб санитария-гигиеник талаблар меъёрига жавоб бериши керак.

8. Технологик жараёнлар жадаллиги ва самарадорлигини ошириш учун сўриб олувчи ва оқиб кетувчир тизимларни тўғри танлаш лозим.

9. Ускуналарни танлашда бинонинг белгиланишини инобаъга олиш лозим.

10. Ҳаво каналларидаги ҳаво тезлигини биноларни белгиланишига қараб ҳисоблаш лозим

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларидаги энергиятежамкорликни ошириш учун “Чиллер”ни қандай танлаш керак.

1. Ўрнатилиш жойига қараб ҳаво билан сув билан ёки ташқарида ўрнатиладиган конденсаторларни танлаш мумкин.

2. Замонавий “Чиллер”лар винтли копрессорли бошқарув тизимли бўлиб монтани “Чиллер”ни ишга туширишни осонлаштириш.

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

3. Ҳаво билан совутувчи “Чиллерлар” монабнокли бўлиб ёки конденсатори ташқарида ўрнатилади.

4. Чиллерларда вентиляторлар ўрнатиш мумкин.

5. Чиллерни босимини кўтариш учун марказдан қочма вентиляторни ўрнатиши тавсия этилади.

6. Энергиятежамкорликни таъминлаш учун “Чиллер”да ўқли вентиляторни ўрнатилиши тавсия этилади.

7. Конденсатори ташқарида ўрнатиладиган “Чиллерлар” секин айланувчи шовқинсиз айланиши тезлиги созланувчи вентиляторлар билан жихозлаш

8. Конденсатори сув билан совутиладиган “Чиллер”ларнинг конструкцияси оддий лекин энергиятежамкорлик нуктаи назардан қиммат чунки “Чиллер”га совуқ сувни градирня орқали узатилади.

9. WHR туридаги “Чиллер”лар иссиқлик насоси вазифасини бажариш мумкин лекин тизимда уч ёқламамли жўмракларни ўрнатиш кўзда тутилиши лозим.

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
1. Вентиляция–	шамоллатиш.	ventilation.
2. Хаво алмашинуви–	хонада зарарланган хавони қисман ёки тўлиқ атмосфера хавоси билан алмашинувига айтилади	Partially or completely replacing the ambient air..
3. Санитария - гигиеник вазифаси–	ҳаво мухитининг ахволи , ассимиляция орқали ортиқча иссиқлик ва намлик, бундан ташқари газлар, буғлар, ва чангларни чиқариб юборишдан иборат.	the ratio of air volume in units of volume in the ventilated room
4. Технологик талаблар –	технологик жараёнининг мохиятидан келиб чиқадиган тозалик, ҳарорат, намлик ва хаво ҳаракати тезлигини таъминлашдан иборат.	consists in maintaining hygiene in the premises of satisfying the requirements of sanitary norms of design of industrial enterprises and building regulations, the state of air pollution by assimilation of excess heat and moisture, as well as the removal of harmful gases, vapors and dust.
5. Метеорологик шароитлар –	температура, нисбий намлик, хаво тезлиги , тўсиқнинг ҳамда ички юзанинг темпераси ва хонадаги жихозларнинг температураси билан характерланади.	to ensure frequency, temperature, humidity and air velocity in the room resulting from the technological process.
6. Профессионал зарарликларини ажралиши –	ортиқча конвектив ва нурли иссиқлик, намлик сув буғлари, газлар ва зарарли моддаларнинг буғлари, корхонадаги чанглар.	which should be regulated by assures automatic system.
7. Меёрланган алмашишнинг қарралиги бўйича –	хонага берилаётган хаво миқдорини меёрланган усули билан ҳисоблаш.	raschyonye parameters of air in the room in the design of ventilation and satisfying the requirements of the process.
8. Чанг –	қаттиқ ёки суюқ моддалар майда заррачалардан ташкил	small solid or liquid particles in the system

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

	ТОПГАН ТИЗИМ	
9. Хонанинг микроклими –	нисбий намлиги ва ҳавонинг тезлиги билан тавсифланади. Ички ҳавонинг температураси, тўсиқ конструкциясининг ички юзаларини радиацион температураси.	characterized by the relative moisture and air speed. The internal temperature of the air, the temperature of the inner surface of the barrier structure of radiation.
10. Комфорт шароит –	вентиляция тизимини лойихалашда хонадаги ҳаво мухитини ҳисобий параметрларини ва технологик жарёнлар талабларини қониқтиради	raschenye parameters of air in the room in the design of ventilation and satisfying the requirements of the process.
11. Хонанинг оптимал метрологик шароитлари –	автоматик созланувчи тизимлар ёрдамида таъминланувчи шароит.	metrological conditions supplies (internal conditions) should be in the working assures (obsluzhaemoy) room area or on regular jobs.
12. Хонадаги йўл қўйилган метрологик параметрлар –	автоматика созлаш тизимсиз ишлайдиган вентиляция тизимлари ёрдамида таъминланиши лозим.	space height of 2 meters above the ground or grounds on which is jobs.
13. Хонада талаб этилган метрологик параметрлар –	хонанинг хизмат қилиш зоанларида ёки иш зоналарида ва доимий иш зоналарида таъминланади.	temperature, relative humidity and air velocity - Choose depending on the category of work and excess sensible heat.
14. Иш зонаси –	пол сатхидан ва иш зонасидан 2 метр баландликдаги масофа.	maintaining acceptable air parameters in the room.
15. Ҳисобий параметрлар –	ҳаракат, нисбий намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлигини бажариладиган ишнинг категорияси ва отрикча иссиқлик ажралишига қараб танланади.	a collection of devices for handling, conveying, supplying and removing air.
16. Вентиляциянинг асосий мақсади –	хонадаги йўл қўйилган параметрларни таъминлаш, ушлаб туриш.	maintaining acceptable air parameters in the room.
17. Вентиляцион тизим –	ҳавога ишлов бериш, ҳаракатланиш, узатиш ва чиқариб	a collection of devices for handling, conveying, supplying and removing air.

	ташлайдиган мажмуа.	
18. Сўриб олувчи тизим –	хонадаги ифлосланган ҳавони чиқариб юборувчи тизим.	This system, feed air into the room.
19. Умуми алмашинувчи вентиляция –	зарали моддалар ажраладиган иш зонаси ёки хона вентиляция қилинади.	All ventilated room or work area if rassredatochennyh sources of harmful emissions.
21. Махаллий вентиляция –	манбадан ажраладиган узлуксиз зарарликларни чиқариб юборишда ёки хонанинг маълум бир қисмига тоза хаво узатилади.	removal of air directly from the source of harmful emissions or air supply in which a certain portion estates.
22. Механик вентиляция тизимлари –	ҳавони вентилятор , эжекторлар ёрдамида ҳаракатга келтириш.	air ventilation, ejectors movement.
23. Табиий вентиляция –	табиий кучни фойдаланиши, шамол ва гравитация таъсири.	using the natural forces of wind and gravity effects.
24. Ҳавонинг хусусиятлари –	унинг газли таркиби, иссиқлик ва намлик ҳолати, зарарли газлар, буғлар, чанглар мавжудлиги билан аниқланади.	determined egoteplovdazhnostnym state, gas composition and content of gases, vapors and dust.
25. Ҳавонинг таркибий намлиги –	нам ҳавода унинг 1кг қуруқ қисмига тўғри келадиган сув буғларининг масса миқдорига айтилади.	the mass of water vapor in per 1 kg of the dry part of the humid air.
26. Ҳавонинг нисбий намлиги –	бир хил температурада нам ғаводаги сув буғларини ҳақиқий парциал босиминга бўлган нисбатига айтилади.	value is the ratio of the partial pressure of water vapor in humid air to unsaturated partsyalnomu pressure of water vapor in humid air saturated at the same temperature.
27. Ҳавонинг зичлиги –	қуруқ ҳаво ва сув буғлари зичликларининг йиғиндиси.	It may be defined as the density of dry air and water vapor, in a mixture by their partial pressures.
28. Ҳавонинг таркибий иссиқлиги –	хаводаги иссиқлик миқдорини кўрсатади.	the amount of radiant heat.
29. Нам ҳавонинг	унинг қуруқ ва нам	equal to the sum of its dry

Вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари

энталпияси –	қисмларининг энталпиялари йиғиндисига тенг.	and wet components entalpiyalari.
30. Нам ҳавонинг I-D диаграммаси –	ҳавонинг ҳамма параметрларини бир-бири билан боғлайди.	air all the parameters connected with one another.
31. Шудринг нуқтаси –	ўзгармас таркибий намлик миқдориди, ҳавонинг тўла тўйинган ҳолатини аниқлайдиган нуқта.	changed the definition of the structural state of the moisture content of the air is full of saturated point.
32. Нам термометр ҳарорати –	бу ҳароратни нам ҳаво адиабатик жараёнини охирида қабул қилади.	This humid air temperature at the end of the process adiabatically.
33. Адиабатик намлик жараёни –	сувнинг юпқа қатлами ёки томчиси ҳаво билан контактда бўлганда нам термометр ҳароратни қабул қилади. Бундай ҳароратга эга бўлган сув билан ҳаво контактда бўлганида, ҳавони адиабатик намланиш жараёни содир бўлади.	drops of water or a thin layer of moist air in contact with the thermometer temperature. The temperature of water in contact with air, the air adiabatically wetting process.
34. Иситиш ва совитиш жараёни –	қуруқ иссиқ сиртдан ҳавога конвектив иссиқлик алмашиши орқали ошқора иссиқлик берилади. Бу жараёнда ҳавонинг таркибий намлиги ўзгармайди.	dry hot surface convective heat transfer heat through transparent. In the process, the air contains moisture changes.
35. Совитиш жараёни –	совуқ қуруқ сирт билан конвектив иссиқлик алмашиши натижасида, ҳаво совитиш жараёнида, фақат ошқора иссиқликни беради. I-D диаграммада бу жараён $d = \text{const}$ чизиғи бўйича юқоридан пастга бўлган йўналишга мос.	As a result of the cold, dry surface convective heat exchange with the air cooling process, but a clear heat. I-D diagram of this process is $d = \text{const}$ line of top-down direction.
36. Изотермик намланиш жараёни –	агар ҳавога қуруқ термометр бўйига эга бўлган ҳароратига тенг ҳарорат буғ берилса, унда ҳаво ўзининг ҳароратини ўзгартирмасдан туриб, намланади. Ҳаво буғ билан изоермик намланиш жараёнини I-D диаграммада	If the edge of the dry thermometer having a temperature equal to the temperature steam, which dampened the air without changing its temperature. Steam izoermik wetting process I-D diagram can be

Энергия тежамкор вентиляция ва хавони кондициялаш тизимлари

	$t = \text{const}$ чизиклар бўйича кузатиш мумкин.	seen on the lines $t = \text{const}$.
37. Чўктирилган ҳаво оқими –	ҳаво оқимлари хонадаги ҳаво билан аралашадиган оқимлардир.	the flow of air streams are mixed with air in the room.
38. Изотермик оқимлар –	бутун оқим бўйлаб ҳарорат ўзгармас бўлиб, хонадаги ҳаво ҳароратига тенг.	If you wish to change the entire flow temperature havoxaroratiga room.
39. Эркин оқим –	агар ҳаво оқими ўз йўлида тўсиқларга дуч келмаса ва эркин ҳаракатда бўлса, бундай оқим эркин оқим дейилади.	If the air does not flow on his way obstacles and freedom of movement, it is called the current flow.
40. Ихчам оқимлар –	ҳаво юмалок, квадрат, айлана ва тўғри тўрт бурчак тиркишларидан оқиб чиқаётганда бўлади.	round, square, round and rectangular allow flow is emitted.

VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар:

1. Y.V.C. Rao (2003). An Introduction to Thermodynamics (2nd ed). Universities Press. ISBN 978-81-7371-461-0.
2. Vapor-Compression Refrigeration Cycles, Schematic diagrams of multi-stage units, Southern Illinois University Carbondale, 1998-11-30.
3. Schmidt, R.R. and Notohardjono, B.D. (2002), "High-end server low-temperature cooling", IBM Journal of Research and Development, Vol. 46, Issue 6, pp.739-751.
4. 2006 Environmental Performance, the Coca-Cola Company (scroll down to pdf page 6 of 9 pdf pages).
5. Ammonia Refrigeration - Properties of Ammonia, 2011
6. Colin Hempstead and William E. Worthington (Editors) (2005). Encyclopedia of 20th-Century Technology, Volume 2. Taylor & Francis. ISBN 1-57958-464-0.
7. Robert T. Balmer (2011). Modern Engineering Thermodynamic. Academic Press. ISBN 978-0-12-374996-3.
8. Burstall, Aubrey F. (1965). A History of Mechanical Engineering. The MIT Press. ISBN 0-262-52001-X.
9. "Improved process for the artificial production of ice", U.S. Patent Office, Patent 8080, 1851
10. "Harrison Refrigerator Model".
11. Yunus A. Cengel and Michael A. Boles (2008). Thermodynamics: An Engineering Approach (6th ed.). McGraw-Hill. ISBN 0-07-352921-4.
12. Akhilesh Bajaj, Stanislaw Wrycza, "Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods", Technology, Business Англия 2012.
13. Brown, Alex. A Theory of Theory of Architecture. - The Wikipedia, the Free Encyclopedia, 2011.
14. Toman, Rolf (Ed.) History of Architecture from Classic to Contemporary. Bath-Shenzhen: Parragon, 2013.
15. Grabar, Oleg. The Role of the Historian // The Aga Khan Award for Architecture. 2010. Baden: Lars Muller Publications, 2010, p.328-333.
16. Brook, Daniel. A History of Future Cities. New York-London: W.W.Norton & Company, 2013.
17. Kipnis, Jeff. My Thoughts on Architectural Education. - The Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2006.
18. Johnson, Paul-Alan. The Theory of Architecture. Concepts, Themes & Practices. - New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
19. Neufeldt V., Guralnik D.B. Webster's New Woeld Dictionary of American English. Cleveland & New York: Simon & Shuster, Inc.
20. Frampton, Kenneth. Modern Architecture. A Critical History. London: Thames and Hudson
21. Jodidio, Philip. Zaha Hadid. The Explosion Reforming Space. Cologne: Taschen, 2012.

22. Schumacher, Patrik. Digital Hadid. Lansdscapes in Motion. Basel-Boston-Berlin: Birkhauser Publishers for Architecture, 2004.

23. Trachtenberg, Marvin and Hyman, Isabelle. Architecture from Prehistory to Postmodernity. New York, Harry N.Abrams Inc. Publishers, 2002, pp.552-573.

Интернет ресурслари:

Интернетдаги Заха Хадидни куйидаги интервьюларидан фойдаланилган: Наоми Кемпбеллга 19 октябр 2012 йил; Лондоннинг Серпентайн Саклер Галлерисида 18 декабр 2014 йил; Лондондаги Қирол санъатлар академиясида 3 сентябр 2015 йил. Интернетдаги мақолалардан ҳам фойдаланилган: Джонатан Глэнсининг 27 сентябр 2013 йил, ва Жин Жангнинг «Саут Чайна Морнинг Пост»да 29 апрел 2014 йил.

1. www.lex.uz.
2. www.stroy.press.ru.
3. www.line-red.spb.ru.
4. www.bizbook.ru/detail.html.
5. www.wikipedia.org

ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР

Чиллерли ва фанкойлли тизимлар

Умумий маълумотлар, таркиби, ишлаш принципи.

Чиллерли ва фанкойлли тизимлар бир вақтнинг ўзида бир нечта хоналарда, меҳмонхона ва офисларда ҳароратни боғлиқсиз созланишини таъминлаши мумкин.

Истеъмолчилар: кондиционер – доводчикларни (фанкойллар) ихтиёрий равишда ёқилиши ва ўчирилиши, ўзининг совуқлик ва иссиқлик унумдорлигини ўзгартириши мумкин.

Фанкойллардан ташқари истеъмолчилар сифатида марказий кондиционернинг иссиқлик алмашгичлари, қандайдир (қайсики) технологик ускуналар бўлиши мумкин.

Совутиш жараёни охирига истеъмолчига совуқлик манбаидан қувурлар тизимида циркуляция қилаётган суюқлик воситасида амалга оширилади.

Совуқлик манбаи - суюқликни совутувчи-чиллер хизмат қилади.

Чиллерли ва фанкойлли тизимлар қуйидаги афзалликларга эга:

– тизим жуда кўп сонли хоналарни кондициялашда катта гибкостга эга. Битта чиллерга жуда кўп сонли фанкойлларни ҳамда марказий кондиционернинг ёки оқимли вентиляциянинг иссиқлик алмашгичларини улаш мумкин; ҳар бир истеъмолчи бир – бирига боғланмаган ҳолда, ўзишлаш режим ини ўзгартириб ёқиш ёки ўчириш мумкин.

– тизимни умумий иссиқлик режимини на фақат белгилаш, балки ҳар бир фанкойлга чиқарилган бошқариш пультини ҳамда хонадаги деворга ўрнатилган фанкойлни ишлаш режимини чиқарилган бошқариш пульти умумий тизимни режимини созлаш мумкин.

– истеъмолчиларни қувватини босқичма – босқич кўпайтириши, объектини алоҳида этаплар билан эксплуатацияга топширилиши имконият яратилади.

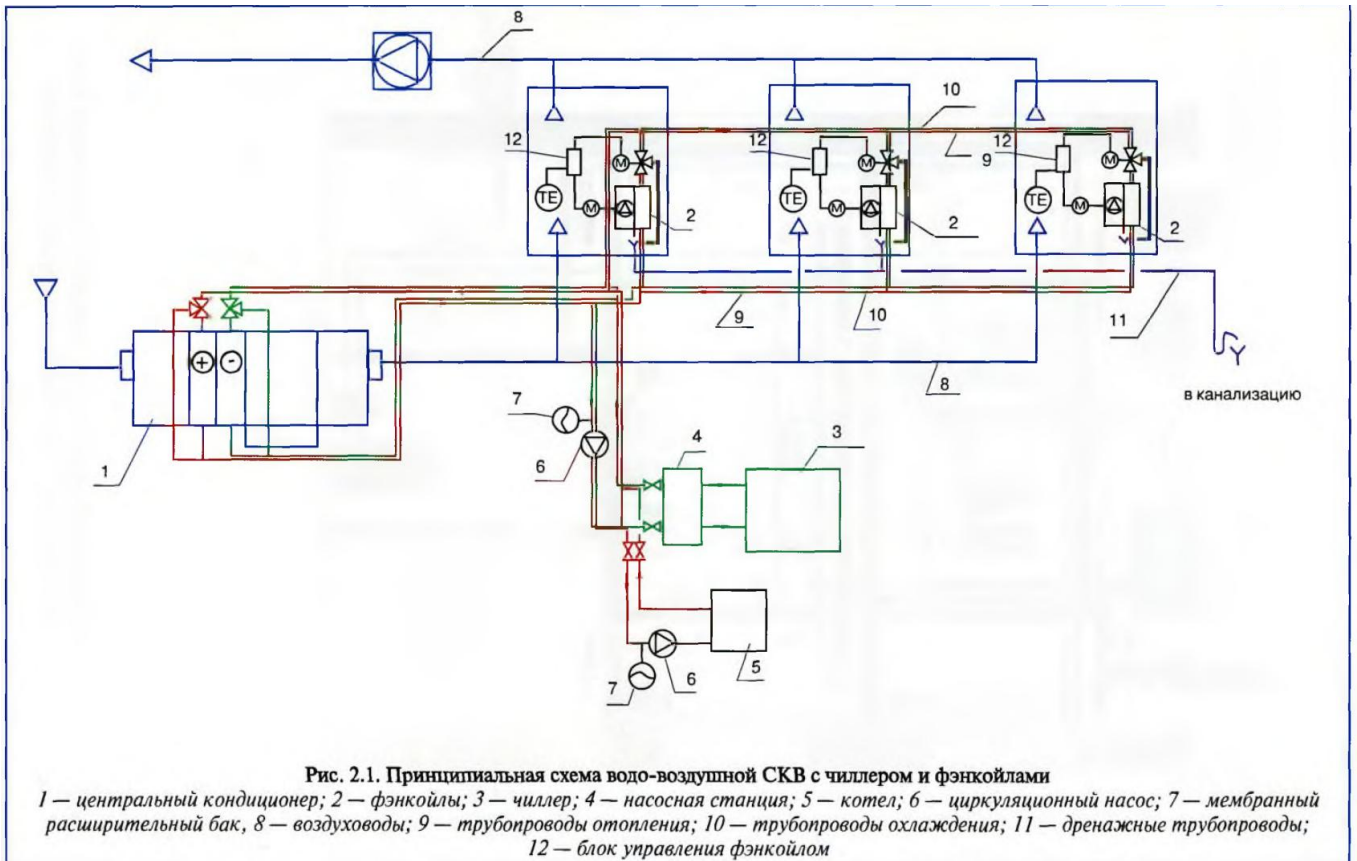
– чиллер ва фанкойллар орасидаги чегаравий масофа белгиланмайди ва насос станциясининг имконияти ва қувурларнинг иссиқлик изоляцияси билан аниқланади.

Чиллер – фанкойллар тизимининг тақсимловчи қувур тармоқлари одатда узатувчи ва қайтувчи тармоқли, бўлиб уларга истеъмолчилар параллел уланиши мумкин. Ҳар бир истеъмолчидан ўтадиган совутадиган суюқлик сарфи, истеъмол қилинадиган совуқлик унумдорлиги кираётган ва чиқиб кетаётган суюқликнинг ҳарорати ҳамда хонанинг ҳарорати билан аниқланади. Истеъмолчилар бўйича зарурий совуқлик сарфининг тақсимланиши ҳисоблаш натижалари ва махсус балансировкали клапанларни ўрнатилиш билан таъминланади. Клапанларни созлаш тизимни синаш жараёнида бажарилади.

Чиллерга кираётган ва ундан чиқаётган сувнинг оптимал қийматини танлаш катта аҳамиятга эга, чунки улардаги ҳароратлар фарқи усқунанинг умумий таннархини аниқлашда қўл келади.

Энергия тежамкор вентиляция ва хавони кондициялаш тизимлари

Чиллердан чиқаётган сувнинг ҳарорати унинг совуқлик унумдорлигини кўтарилишига олиб келади. Масалан ҳароратни 1°C га кўтарилиши чиллернинг унумдорлигини 3 %га ошишига олиб келади. Шундан келиб чиққан ҳолда, чиллернинг ўлчами ва таннариhini камайтириш имконияти яратилади. Бошқа тарафдан фанкойлга узатиладиган сувнинг ҳароратини кўтарилиши, фанкойлнинг совуқлик унумдорлигини камайтиради, хонадаги ҳаво ҳароратлари орасидаги ҳароратлар фарқи камайди. Унумдорликни кўпайтириш учун фанкойлни ўлчамини кўпайтириш зарур. Табиий, ундай ҳолда унинг қиймати ҳам кўпаяди.



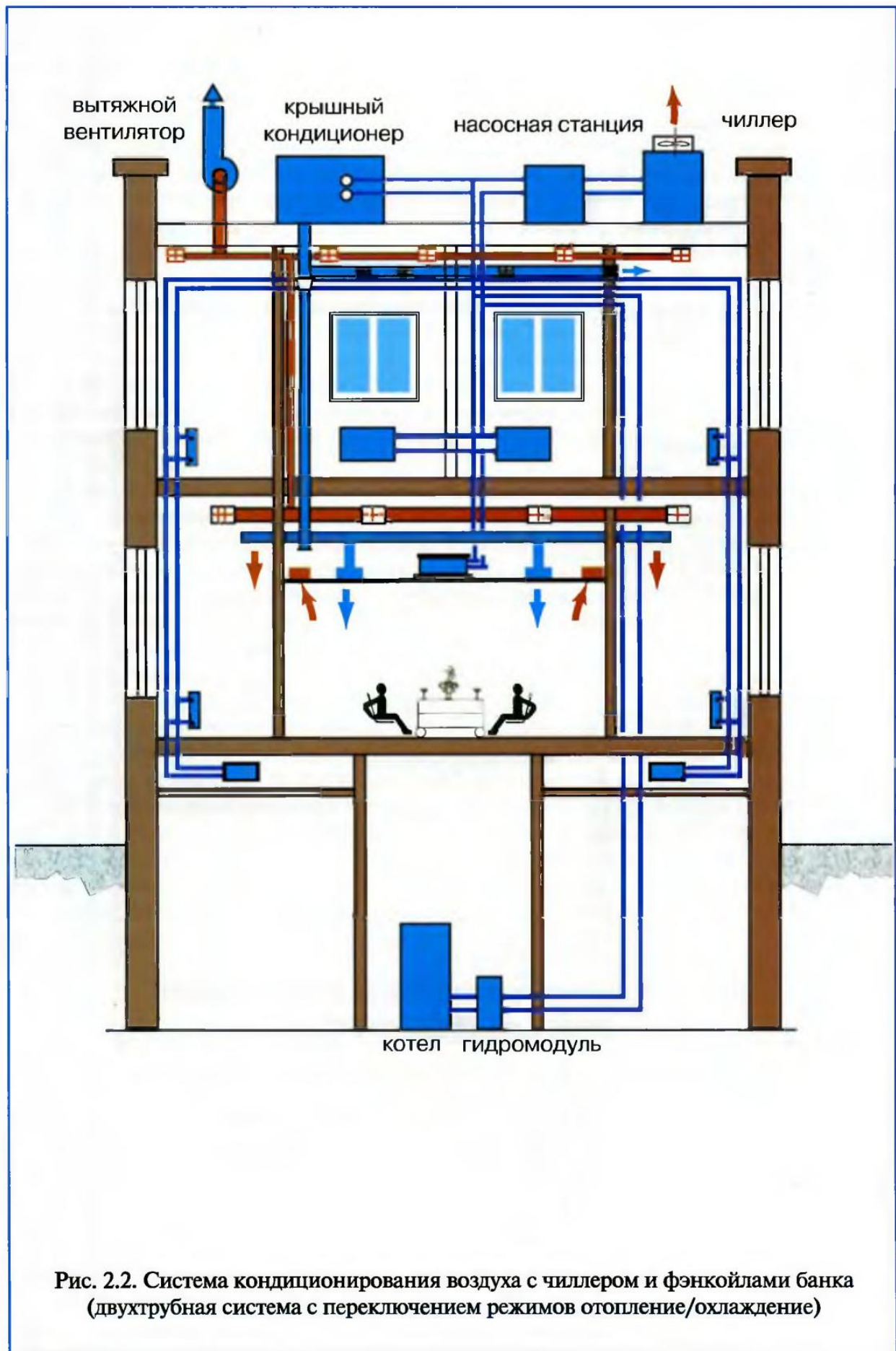


Рис. 2.2. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами банка (двухтрубная система с переключением режимов отопление/охлаждение)

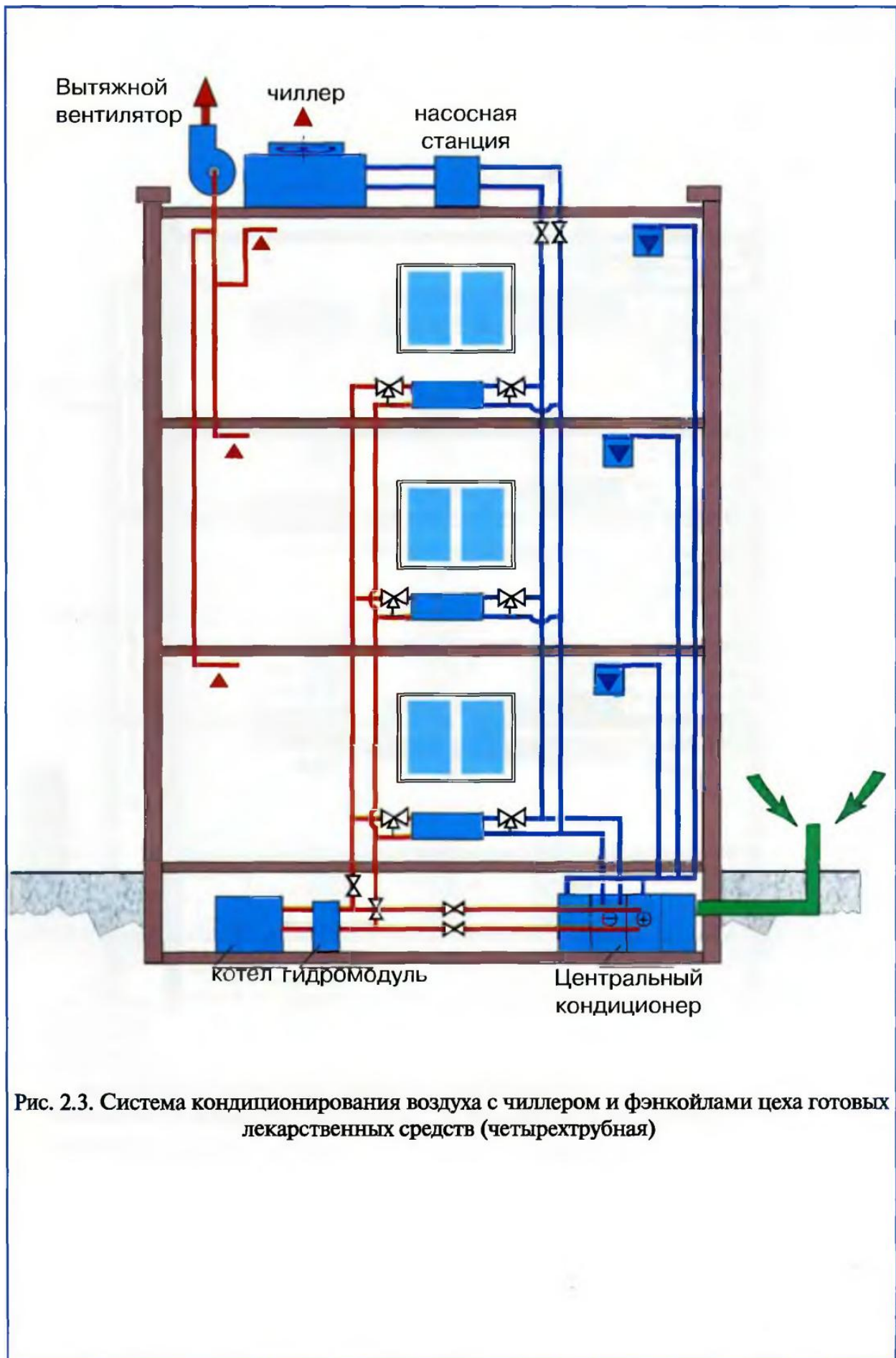


Рис. 2.3. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами цеха готовых лекарственных средств (четырёхтрубная)

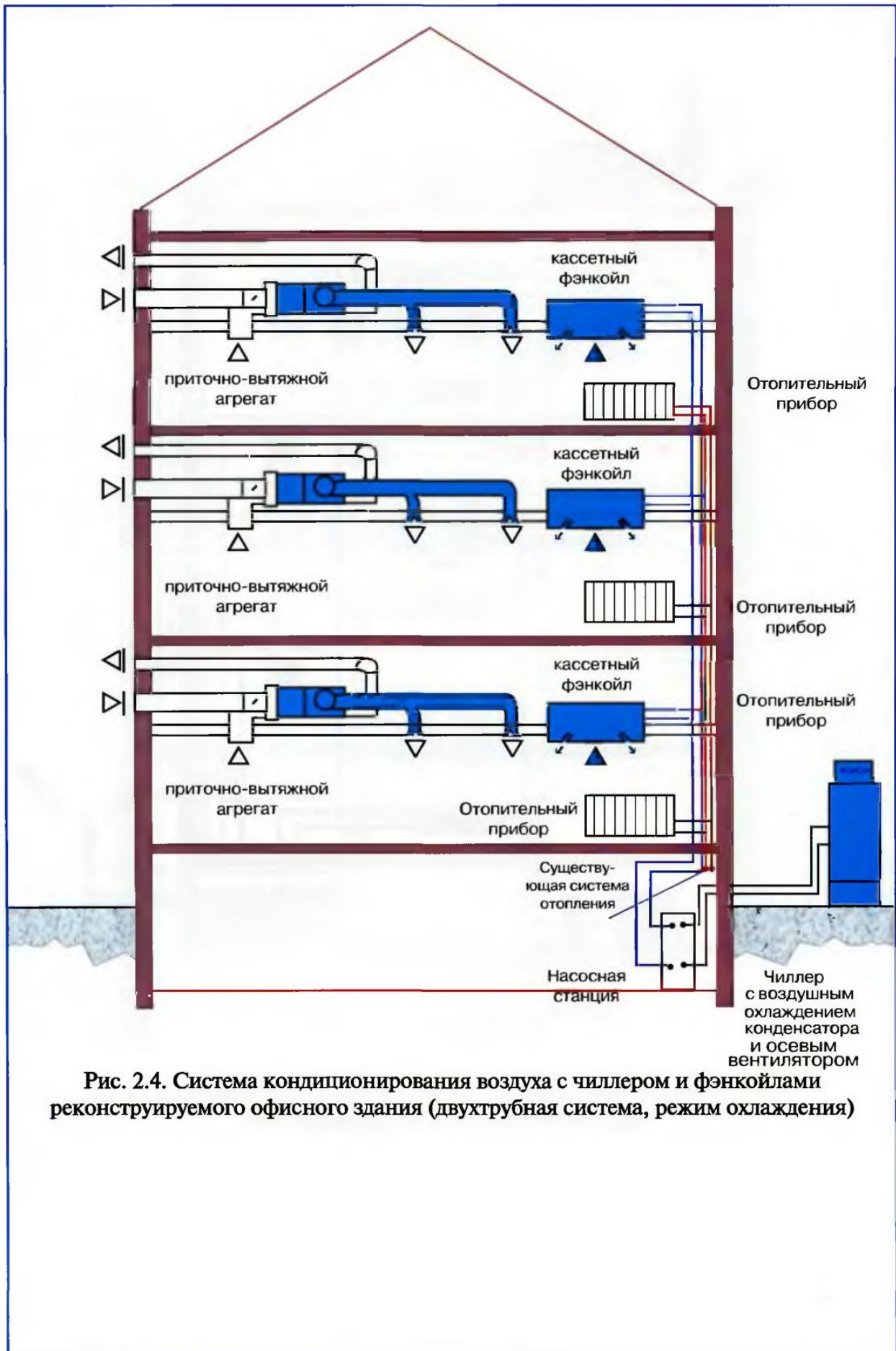


Рис. 2.4. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами реконструируемого офисного здания (двухтрубная система, режим охлаждения)

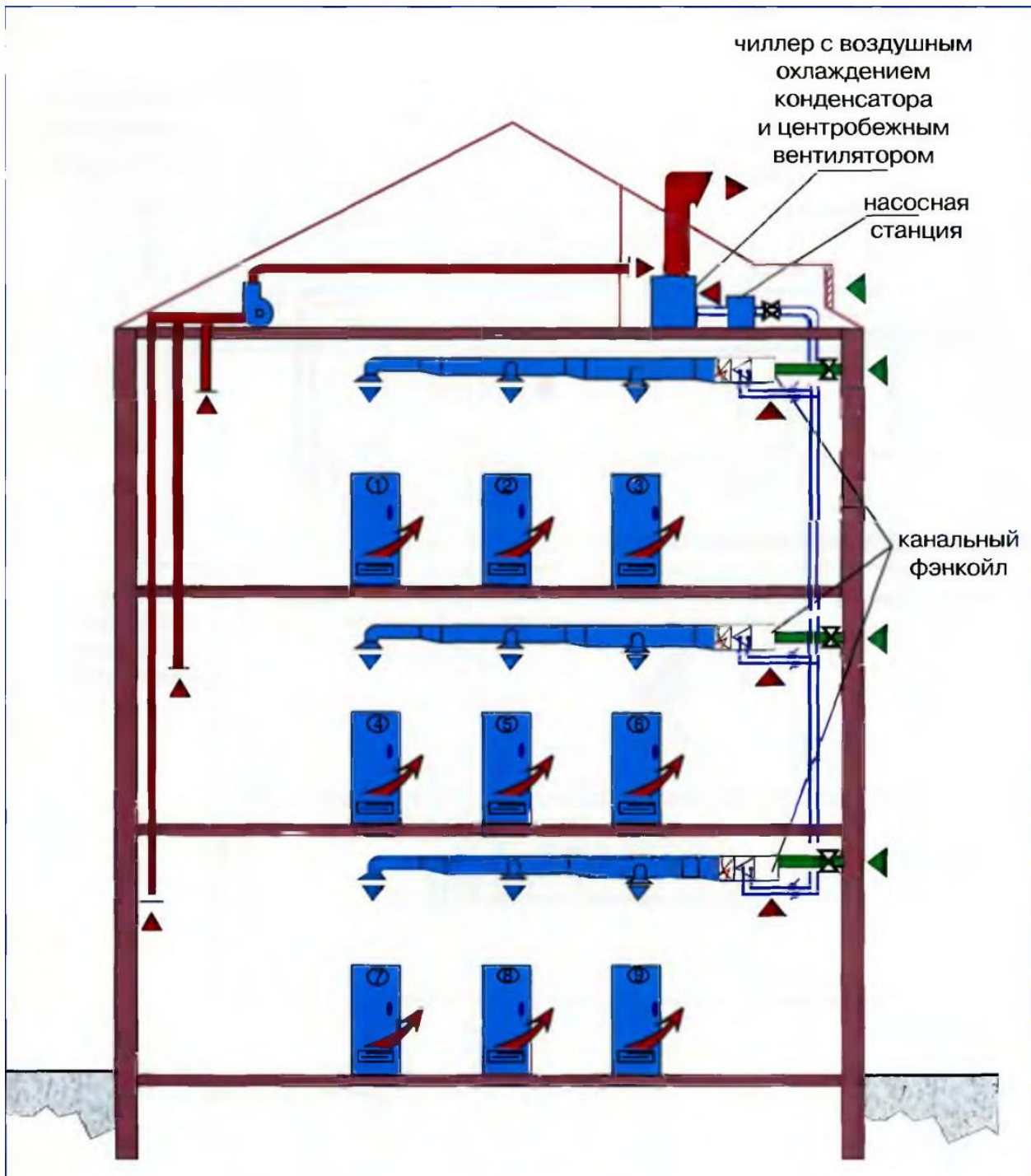


Рис. 2.5. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами для реконструируемого административного здания (канальные фэнкойлы, нагревание приточного воздуха в режиме теплового насоса)

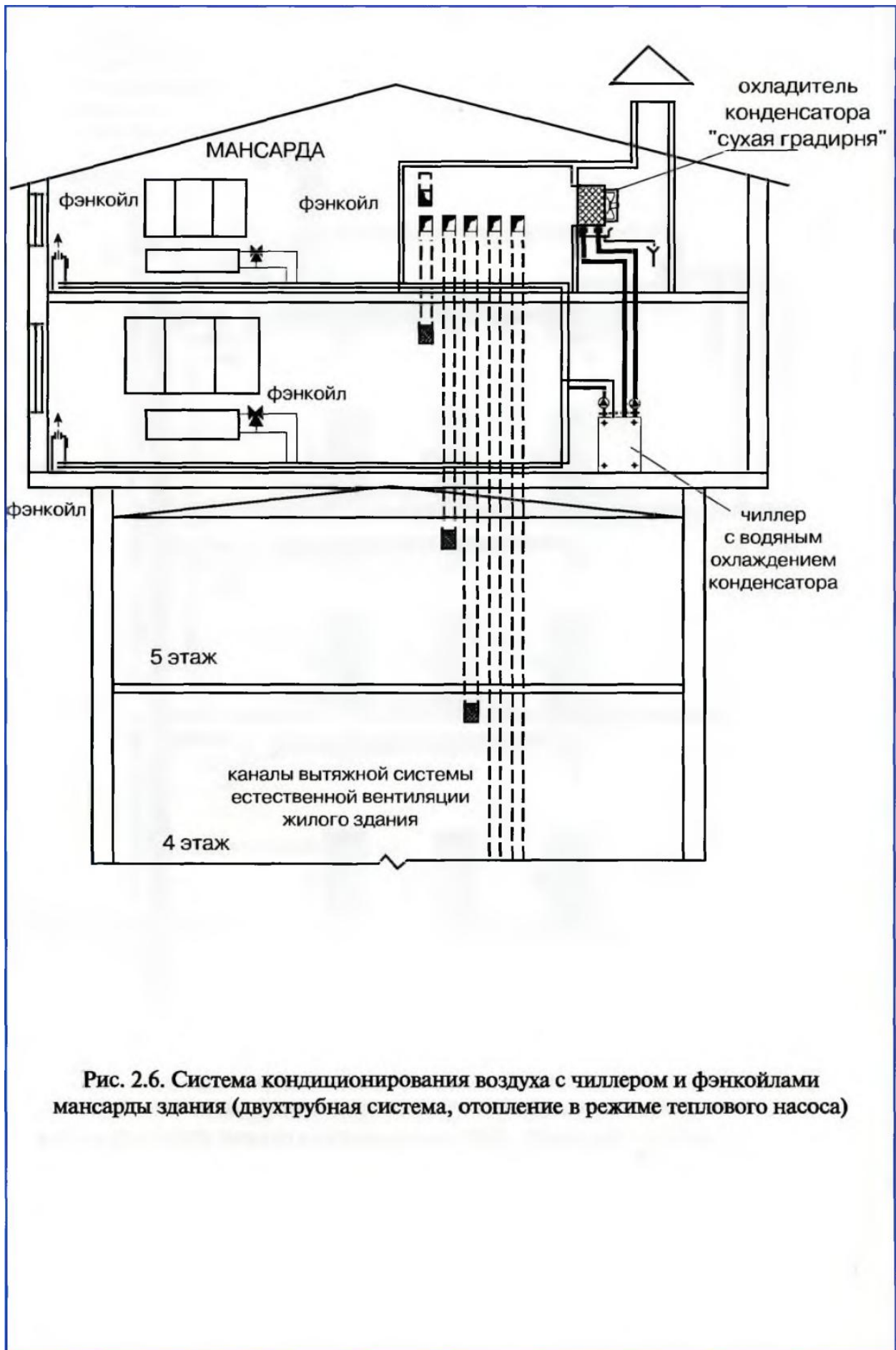


Рис. 2.6. Система кондиционирования воздуха с чиллером и фэнкойлами мансарды здания (двухтрубная система, отопление в режиме теплового насоса)

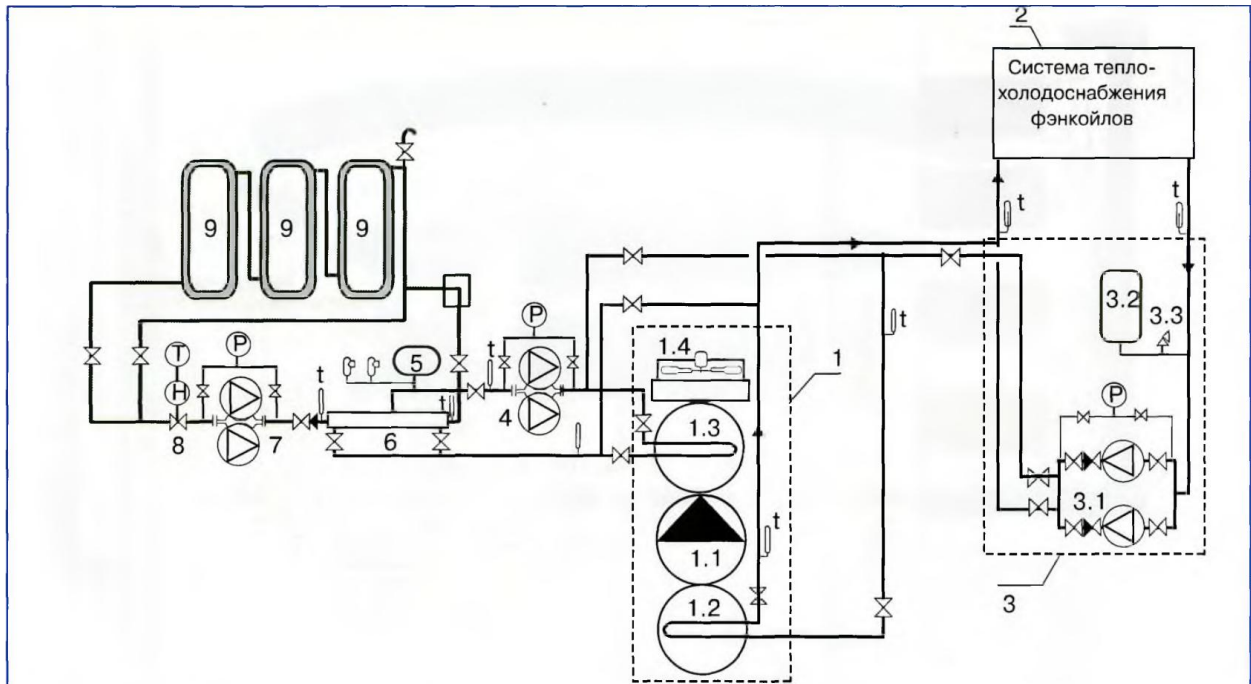


Рис. 2.7. Схема системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами гостиницы с использованием теплоты регенерации: 1 — чиллер (1.1 — компрессор, 1.2 — испаритель, 1.3 — водяной конденсатор, 1.4 — воздушный конденсатор), 2 — система теплоснабжения фэнкойлов, 3 — насосная станция (3.1 — насосы, 3.2. — расширительный бак, 3.3 — предохранительный клапан), 4 — циркуляционные насосы контура греющей воды, 5 — расширительный бак, 6 — теплообменник, 7 — циркуляционные насосы контура нагреваемой воды, 8 — регулятор расхода, 9 — аккумуляторы теплоты

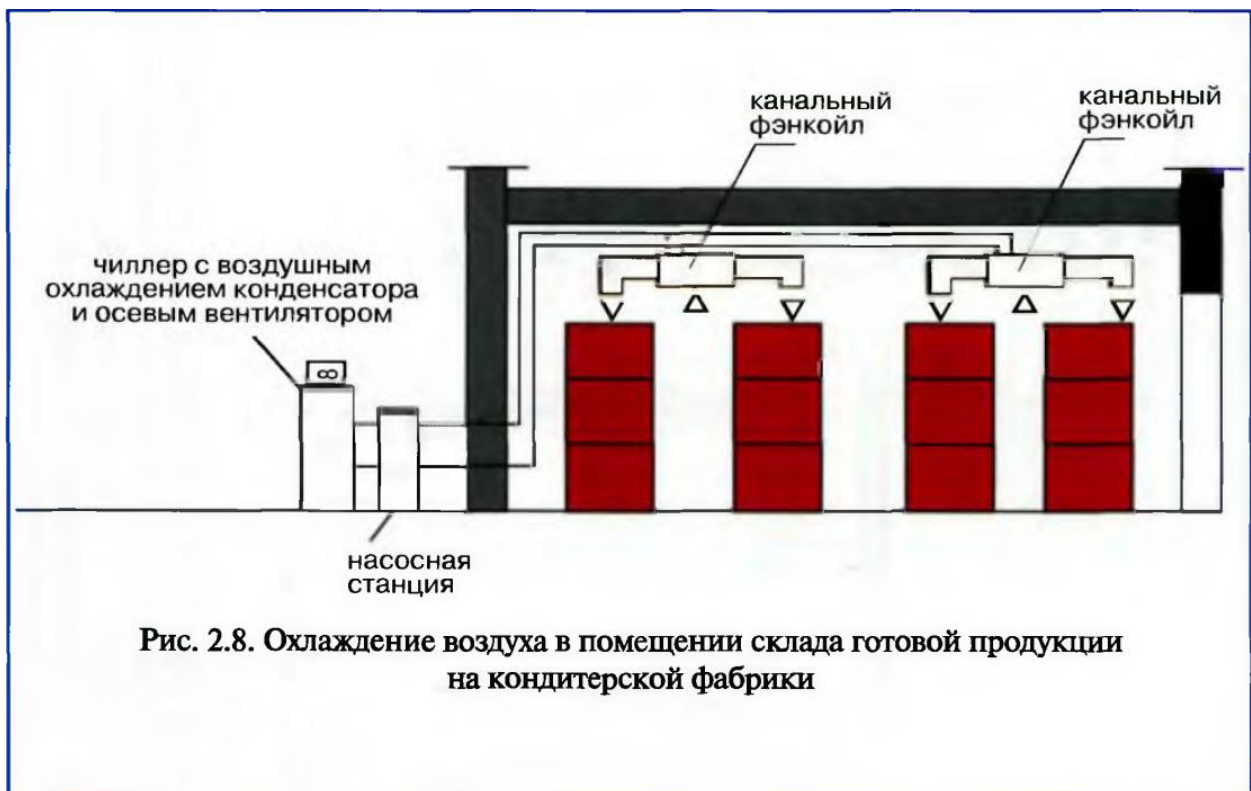


Рис. 2.8. Охлаждение воздуха в помещении склада готовой продукции на кондитерской фабрики

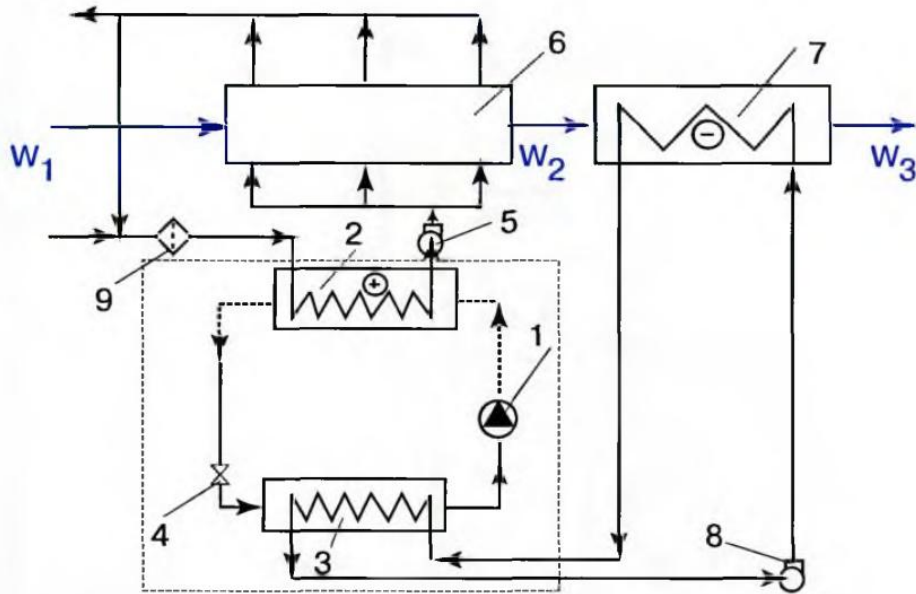


Рис. 2.9. Схема использования чиллера с воздушным охлаждением конденсатора и центробежным вентилятором для сушки рисовой крупы:

1 — компрессор; 2 — конденсатор; 3 — испаритель; 4 — дросселирующее устройство; 5 — центробежный вентилятор охлаждения конденсатора, 6 — камера сушки; 7 — охладитель; 8 — насос; 9 — фильтр

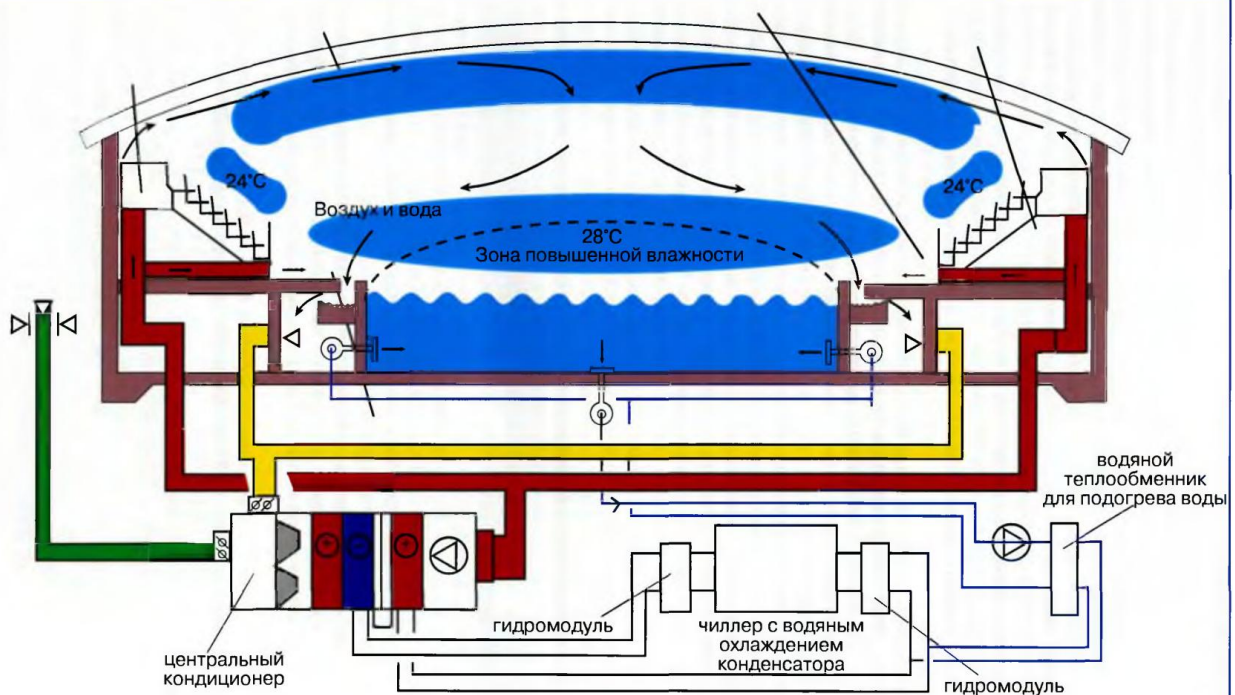


Рис. 2.10 Схема использования чиллера с водяным охлаждением конденсатора для осушки воздуха в помещении плавательного бассейна