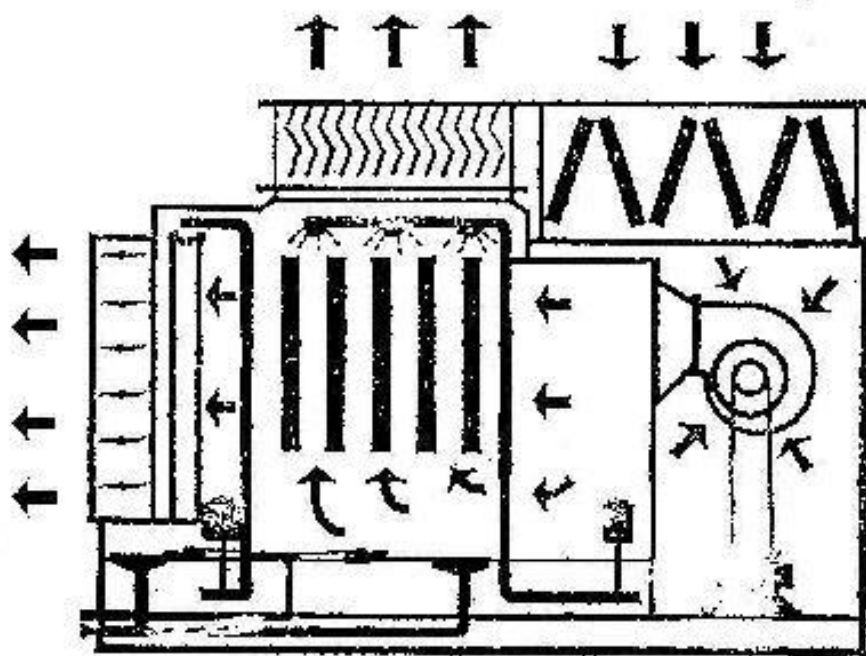


К Ю Абдуллаев, С.С Хамидов

Хавони кондициялаш



К Ю Абдуллаев. С.С Хамидов

Хавони кондициялаш

Укув кулланма

Самарканд-2006

К. Ю. Абдуллаев, С.С. Хамидов Хавони кондициялаш Самарканд.2006. 35 бет

Укув кулланма хавони кондициялаш фанидан 5А580405 – " Иситиш, шамоллатиш, хавони муътадиллаш ва хаво хавзасини мухофаза килиш" магистратура мутахассислигида таълим олаётган магистрларга ҳамда мухандислик коммуникациялар курилиши йуналишида таълим олаётган талабаларга мужалланган.

Кулланмада хавони кондициялаш системалари, Марказий кондиционерлар, Нам хаво термодинамикаси, Нам хавони I-d диаграммаси, Хавонинг бевосита билвосита ва биргаликда буглатиб совутиш ҳамда чиқариб юборилаётган хавони утилизатция килиш жараёнлари ёритилган

Такризчилар: техника фанлари номзодлари доцентлар
Махмудов. Рузмат. Махмудович,
Айматов. Рузибой. Айматович
Хусанов. Хамид. Гуломивич

Самарканд давлат архитектура курилиш институти илмий кенгаши 2006 йил 31.08.06

(баённома № 1) қарори билан укув кулланма сифатида тавсия этилган

Кириш

Био ва иншоотларда микроклимни мутадиллаш қурилиш фани ва техникасининг энг асосий қисми ҳисобланади. Хавони мутадиллаш системаси (ХМС) актив, мосланиб (бошқарилиб) туриладиган система ҳисобланиб, био ва иншоотларда хавонинг ички талаб қилинадиган параметрларини комплекс ҳолда бир ҳиллигини сақлаб туриш учун мулжапланган. ХМС бир бинода иситиш ва хаво алмаштириш системаси билан биргаликда ишлаши мумкин, аммо одатда ХМС бинодаги ёки энг булмаганда ундаги зарурати бор булган хонада керакли иклимий шартни киш вақтида булсин, ёз вақтида булсин таъминлай олиш функциясини узига олади,

Маълум даражадаги хавонинг ҳолати, асосан энг янги технологик жараёнларни қўл ҳолларда амалга ошириш учун ҳал қилувчи шартлардан ҳисобланади, бу ерда оёқ оқат билан бир қаторда, туқимачилик, теричилик, қоз саноати, электрон асбоблар, ярим утқазгичлар, ҳисоблаш асбоблари, телерадио системалари, аниқ машинасозлик ва асбобсозлик, сунъий материаллар саноати, ипакчилик ва бошқалар.

Медицина муассаларида тоза, стерилизацияланган хаво хавзасини керакли температура ва намлик шартларини яратиш инсонларни муваффақиятли қоволанишнинг қаровидир. Микроклимни мутадиллаш техникаси оёқ-оқат муаммосини ечишда - қорвачилик иншоотларида, қишлоқ ҳужалик маҳсулотларига ишлов бериш ва сақлаш объектларида муҳим роль ўйнайди. ХМС биология, химия, физика, соҳаларида илмий қидирув ишларини қажаришда ЭХМни тухтовсиз ишлашини таъминлаш учун, радиактив моддалар

билан ишлашда, улчагич этолонларини саклаш ва улар билан ишлашда муҳим аҳамиятга эга.

Биноларда ва хонапарда маданий ва тарихий бойликларни саклаш учун ХМС томонида маълум климатик шароит тутиб турилиши таъминланади.

Мутадиллаш асосларини яратувчиларидан академик Ломоносов 1318 йил россиялик олим Рамзин томонидан нам хавонинг I-d диаграммасини яратилиши хавони мутадиллашни ривожланишида катта воқеа ҳисобланади.

Хавони мутадиллаш бўйича илмий техник йуналишни ривожланишига катта ҳисса қўшган олимлар; А.А.Гоголин, А.В.Нестеренко, Е.Е.Карпис, О.Я.Кокорин, Е.В.Стефанов, В. И. Прохоров, П.В.Участкин, В.Тетеревников, И.Г.Сенатов, А.Я.Креслин, Л.М.Зусманович ва бошқалар.

I. БОБ ХАВОНИ КОНДИЦИЯЛАШ ТИЗИМЛАРИ

1.1 Хавони кондициялаш тизимининг классификацияси ва умумий маълумотлар.

Хавони муътадиллаш деб - хоналарда берилган температура, намлик, тозаллик, хавонинг ҳаракати тезликларини пайдо қилиш ва автоматик усул билан саклаб туришга айтилади. Иштиш ва хаво алмаштиришдан фарқли ўлароқ хавони мутадиллаш эса хавони совутишдан иборат.

Қўлланиш соҳалари

Ишлатилишига караб технологик ва комфорт хавони мутадиллашга (хавони муътадиллаш) бўлинади.

Технологик хавони муътадиллаш технологик жараёнларни амалга ошириш учун хизмат килади.

Ишлаб чиқариоужинг 15-20 тури мавжудки ишлаб чиқаришни хавони муътадиллаш сиз амалга ошира олмайди (картография, электроника, оптик ишлаб чиқариш, машинасозлик ва х.к.).

Комфорт хавони муътадиллаш эса инсонларни меҳнат шароитини ва дам олишини яхшилаш учун хизмат килади.

Технологик хавони муътадиллашнинг вазифаси:

1. Температура 1 ва хавонинг ϕ намлигини аниқ қийматларини бир хиллигини саклаб туриш (шоколад ишлаб чиқаришда, тўқимачилик ва Х.К.).

2. Хавони тозаллигини саклаб туриш (электроника ва х.к.).

3. Бир неча турдаги материалларни узок муддатга саклаш учун (кадимий кўлёмалар архивлари ва х.к.).

Комфорт хавони мутадиллашнинг вазифалари:

1. Хар жихатдан кулай, шинам шароит яратиш.

Хавони муътадиллаш системаларига кўйиладиган талаблар:

Санитар гигиеник: талаб килинадиган микроклим параметрлари: температура, намлик ϕ , хаво харакати тезлиги V , хавонинг тозаллиги ва шовқунни бўлмаслиги;

2. Курилиш-монтаж: индустриаллик (саноатлаштирмок), жихозлар тагидаги майдончаларни кискартириш, меъморий жихатдан хисобга олиш, жихоапарни силкинишдан изоляция килиш;

3. Эксплуатация килиш: ишларни бошқаришни енгиллаштириш, жихозларга хизмат килиш, таъмирларга хизмат килиш ва таъмирлаш учун бемалол киши кўли етадиган даражада бўлишликни таъминлаш;

4. Иктисодий тежамкорлик: камчиким капитал ва эксплуатация харажатлар, унча кўп бўлмаган электр энергияси (совуклик, иссиқлик электр ва сувлар) мумкин кадар кўпрок ташки хаводан фойдаланиш.

Хавони муътадиллаш системаларининг классификацияси.

1. Хавони муътадиллаш система жихозларини жойлашишига караб марказий, маҳаллий ва маҳаллий-марказий системаларга бўлинади.

Марказий хавони муътадиллаш системада - хар хил хоналардаги хавога бир жойда яъни -марказий кондиционерда ишлов берилади.

Маҳаллий кондиционерлар улар қайси хонага хизмат килаётган бўлса ўша жойга ўрнатилади.

Маҳаллий-марказий хавони муътадиллаш система ҳам марказий ҳам маҳаллий қурилмалардан иборат.

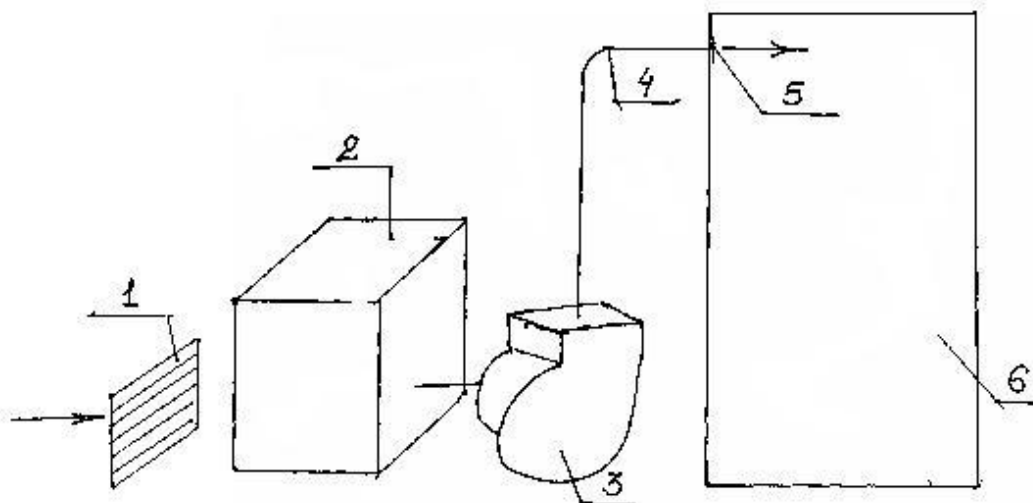
2. Кондиционерлар автоном ва ноавтоном кондиционерларга бўлинади. Автоном кондиционерни ўзида совутгич машинаси мавжуд, ноавтоном кондиционерда эса иссик (совук) элтувчиларни ташқаридан олади.

3. Хавони муътадиллаш система тўғридан-тўғри ва рециркуляционли бўлади. Рециркуляция - кондиционерга хонадан хавони бир қисми қайтарилади.

Тўғридан-тўғри хавони муътадиллаш системада рециркуляция бўлмайди, 1-чи расмга, 2-чи расмга қаралсин.

4. Вентилятор орқали ҳосил қиланадиган босим бўйича: паст босимли (1-кПа гача - 100 кг/м²), ўрта босимли (1-3 кПа) ва юқори босимли (>3 кПа).

5. Битта кондиционердан тарқалаётган қиритиш хаво каналлари сонига қараб: бир каналли ва икки каналли. Икки каналлида эса бир каналдан совук хаво, иккинчи каналдан эса иссик хаво ўтиб хонага берилишидан олдин талаб қилинган пропорцияда оқимлар аралаштирилади.



1-расм. Тўғридан-тўғри хаво берувчи хавони муътадиллаш система схемаси.

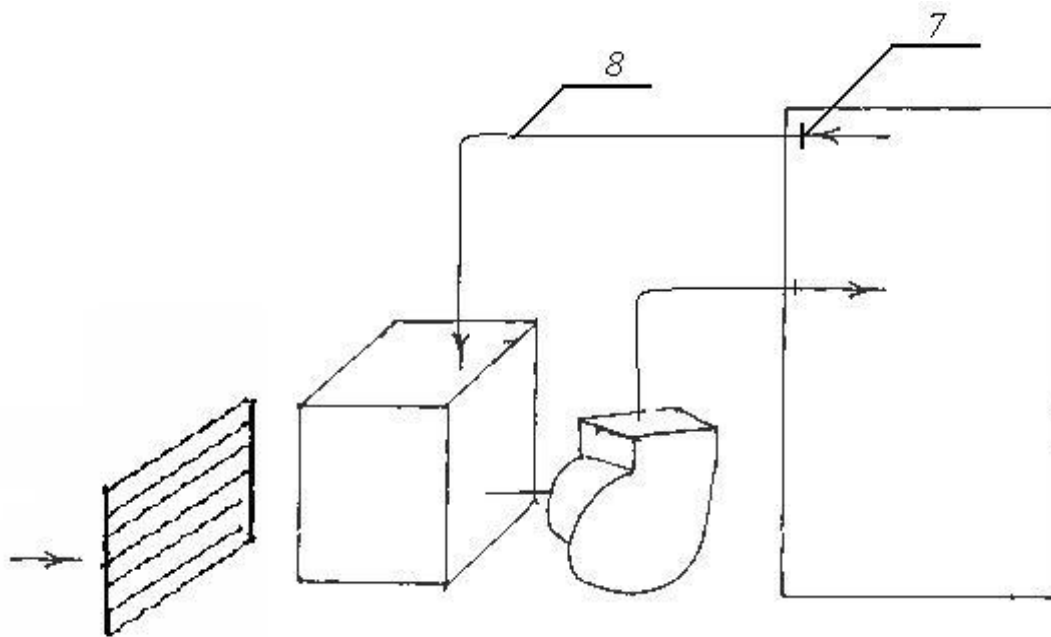
1 - хаво утказувчи панжара;

2 - марказий кондиционер секциялари;

3 - вентилятор агрегати;

4 - хаво берувчи хаво қувури;

5 - хаво берувчи панжара; 6 - хона.



2-расм. Рециркуляцион хавони муътадиллаш системаси схемаси.

7 - хаво чиқарувчи панжара; 8 - рециркуляцион хаво қувури.

6. Хаволи хавони муътадиллаш системада совук (иссиқлик) элтувчи хаво ҳисобланади, сув-хавопи хавони муътадиллаш системада эса хонага қушимча совук сув уланадиган теплообменник урнатилади.

7. Ишлаш вақти бўйича: йил бўйича ва сезон бўйича (факат ёзги) ишлайдиган хавони муътадиллаш система.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Хавони муътадиллаш деб нимага айтилади?
2. Қулланиш соҳалари?
3. Технологик ХМнинг вазифалари?
4. Комфорт ХМнинг вазифалари?
5. ХМСга қўйиладиган талаблар?
6. ХМСнинг классификацияси?

1.2 Хоналардаги ҳисобий ички шартлар.

Бу шартлар йилнинг вакти ва бинонинг турига караб меъёрланади. Меъёрлаш КМК да келтирилган. Температуралар (t) нисбий намлик (φ) ва хаво харакати тезлиги кийматлари меъёрланади.

Масалан:

Технологик хавони муътадиллаш учун	t_n	φ
Электрон хисоблаш машина залида	$21 \pm 2^\circ$	$52 \pm 7\%$
Колбаса омборида	$4 \pm 4^\circ$	$87,5 \pm 2,5\%$

Комфорт хавони муътадиллашда оптимал шароит каралади.

Жамоатчилик биноларида	$22/25^\circ$	$30/60\%$
Музей ва картина галлерейсида	$20 \pm 4^\circ$	$55 \pm 5\%$

Ички хаво хисобий параметрлари ва хаво алмашув меъёри.

Ички хаво температураси киймати хонанинг турига боғлиқдир:
1-жадвал

№	Хонанинг номи	Хона температураси, $t^\circ\text{C}$	Хаво чиқариш қарралиги	$\text{м}^3/\text{соат}$
1.	Яшаш хонаси	18		$3\text{м}^3/\text{соат}$
2.	Четки хона	20		
3.	Ошхона	15		$60-90\text{м}^3/\text{соат}$ 1 м^2 учун
4.	Ваннахона	25		25
5.	Хожатхона	16		25
6.	Ётоқхонадаги хоналарда	18		$3\text{м}^3/\text{соат}$
7.	Ётоқхонадаги хоналарда	18		$3\text{м}^3/\text{соат}$
8.	Мехмонхонадаги номер	20		30

9.	Номердаги санузел учун	25		60
10.	Томоша зали (зрительнийзал)	16	хисоб буйича	
11.	Озик-овкат дуқонларидаги	12	1,5	
12.	савдо залида			
	Ноозик-овкат	15	1,5	
13.	дуқонларидаги савдо залида			
	Мол ва махсулотлар	10	1,0	
14.	омборчасида	16	1,0	
	Вестибюлда			
15.	Ётокхонадаги ювиниш	18	1,5	
16.	хонасида	18	2,0	
	Маиший хизмат хонасида			

1.3 Ташки хисобий шартлар.

Ички ва ташки хисобий шартларни аниқлаш.

Ички шартлар КМК ва Гост 12.1.005-76 лар орқали бинолар турига ва йилнинг фаслига қараб меъёрланади. Хоналардаги ички температура, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракати тезликлари меъёрланади.

Ички шартлар учун икки хил меъёр мавжуд: рухсат этиладиган ва оптимал меъёрлар.

Рухсат этиладиган меъёрлар иситиш ва ҳаво алмаштириш системаларини лойиҳалашда, оптимал меъёрлаш эса ҳавони мутадиллаш системасида қулланилади. Ишлаб чиқариш хоналари учун меъёрлар Гост 12.1.005-76 "Ишчи зонасидаги ҳаво" бўйича урнатилган.

У 2-жадвалда келтирилган:

Тураб жой, жамоат ва маъмурий-маиший хоналарнинг хизмат зонасида ҳавонинг ҳарорати, нисбий намлиги ва

харакат тезлигининг рухсат этилган меъёрлар.

2-жадвал

Йил даври	Хавонинг харорати, °C	Хавонинг нисбий намлиги, %, куп билан	Хаво харакати- нинг тезлиги, м/с, купи билан
Иссик	Ташки хавонинг хисобий хароратидан купи билан 3°C га юкори (А параметрлар) ва 33°C дан куп булмаган	65	0,5
Совук ва утиш шароитлари	18-24	65	0,2

Изохлар: 1. Йилнинг совук даврида, куча кийимдаги кишилар булган жамоат ва маъмурий-маиший хоналар учун хавонинг харорати 14°C дан паст булмаслиги лозим.

2. Хагонинг хисобий нисбий намлиги 75%дан ортик булган райоиларда (А параметр) нисбий намликни 75%гача кабул килишга рухсат этилади

3. Маъёрлар, хонада 2 соатдан ортик узлуксиз истикомат килувчи кишипар учун урнатилган.

Ишлаб чикариш хоналарининг доимий ишчи уринларидаги хавонинг харорати, нисбий намлиги ва харакат тезлигининг оптимал ва шинамлиги буйича чегаревий, шунингдек, рухсат этилган меъёрлари.

3-жадвал

Йил даври	Иш кате- гори- яси	Оптимал Меъёрлар			Иссиклик шинам- лиги буйича чога- равий меъёрлар			Рухсат этилган меъёрлар		
.		Харо- рат, °С	Нис- бий нам- лик%	Харак- ат тез- лиги м/с, купи би- лан	Харо- рат, °С	Нис- бий нам- лик %	Харак- ат тез- лиги м/с, купи би- лан	Харо- рат, °С	Нис- бий нам- лик%	Харакат тезлиги м/с, купи билан
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Иссик	Енгил									0.2-0.1
	Ia	25-27		0.1	28/24	55 28°C да	0.2	31/24		0,3-0,1
	I-d	24-26		0,2	28/23	60 27°C да	0,3	31/23		
	урта-									

Совук ва Утиш Шароит - лари	ча огир- ликда 11a		60-40					
		23-25		0,3	27/22	65 26°C да	0,4	30/22
	116	22-24		0,3	26/21	70 25°C да	0,5	29/21
	Огир III	21/23		0,4	25/20	75 24°C да	0,6	27/20
	Ен- гил 1a 16	22-24		0,1	21-25		0,2	21-25
		21-23		0,1	20-24		0,2	20-24
	урта- ча огирлик да		60-40			75-40		
	11a 1116	18-20 17-19		0,2 0,2	17-23 15-21		0,3 0,4	17-23 15-21
	Огир III	16-18		0,3	13-10		0,5	13-19

Изохлар: 1. 4-гуруҳдаги нисбий намликнинг юқорирок киймати 3-гуруҳдаги пастрок хароратга мос келади.

2. Йилнинг иссик даври учун хонадаги хавонинг иссиклик шинамлиги буйича чегаравий ва рухсат этилген 6 ва 9-гуруҳлар хароратлари каср курунишида: сурада - юқори чегара буйича, махражда - пастки чегара буйича келтирилган.

3. Доимий булмаган ишчи уринларда хавонинг ҳаракат тезлиги ва нисбий намлигини худди доимий ишчи уринларидаги каби қабул қилиш лозим; ҳаво ҳароратини 9-гуруҳда курсатилгандек юқори чегарасини 1°C га баланд; йилнинг совук даври учун - доимий ишчи уринларда хавонинг ҳароратини 2°C га паст қабул қилишга руҳсат этилади.

4. Йилнинг иссиқ даврида, аҳоли пунктларида ташқи хавонинг ҳисобий ҳарорати $t^{\circ}\text{C}$ булган, доимий ва доий булмаган ишчи уринларда (А параметрлари) ошганда;

а) 28°C - $t - 28^{\circ}\text{C}$ ҳарорат фарқининг ҳар бир градусига - ҳаво ҳаракатининг тезлигини $0,1 \text{ м/с}$ га, аммо 11-гуруҳда курсатилган тезликдан $0,3 \text{ м/с}$ дан куп булмаган ҳолда ошириш лозим.

б) 24°C - $1-24^{\circ}\text{C}$ ҳарорат фарқининг ҳар бир градусига - хавонинг нисбий намлигини 10-гуруҳда курсатилган нисбий намликдан 5%га паст қабул қилишга руҳсат этилади.

5. Хавонинг нисбий намлиги юқори булган иқлимий зоналарда (кул, денгиз ва х.к. яқинида), шунингдек, ишчи уринларда, 9-гуруҳда курсатилган ҳароратни, таъминлаш учун ҳаво оқимини сув билан адиабатик ишлов беришни куллашда, 4.6 изохга мувофиқ аниқланган нисбий намликдан, хавонинг нисбий намлигини 10%га юқори қабул қилишга руҳсат этилади.

6. Агар иқтисодий ёки ишлаб чиқариш шароитларига кура, руҳсат этилган меъёрларни таъминлаш имкони булмаса, у ҳолда, доимий ишчи уринларда ҳавони кондициялаш ёки ҳаво билан душланишни кузда тутиш лозим,

Ҳаво билан душланишдаги ҳаво ҳароратининг ва ҳаракат тезлигининг ҳисобий меъёрлари

4-жадвал

Иш Катего- ри- яси	Оқимдан Ташқаридаги хавонинг ҳарорати $^{\circ}\text{C}$	Ишчи уринда Душланадиган Оқимдаги хавонинг 1м ² /даги Уртача тезлиги М/с	Ҳисобий иссиқлик оқимнинг сирт зичлигида, Вт/м ² , душланадиган оқимдаги ҳаво аралашмасининг ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$				
			140- 350	700	1400	2100	2800
Ен- гил 1	2-эслатма- нинг 6-9 гуруҳи бу- йича қабул	1	28	24	21	16	-
		2					
		3					
		3,5	-	-	28	26	24
			-	-	-	27	25

	КИЛИНСИН						
Урта-ча огир II	Шу каби	1 2 3 3,5	27 28 - -	22 24 27 28	- 21 24 25	- 16 21 22	- - 18 19
огир III		2 3 3,5	25 26 -	19 22 23	16 20 22	- 18 20	- 17 19

Изохлар: 1. Жадвалда курсатилган окимдан ташкаридаги хаво хароратида, ишчи жойида душланадиган окимдаги хаво аралашмасининг хароратини жадвалда келтирилган хар бир харорат фаркига $0,4^{\circ}\text{C}$ дан ошириш еки пасайтиришга, аммо 16°C паст булмаган холда, кабул килишга рухсат этилади.

2. Нурли иссеикпик окимининг сирт зичлигини нурланиш давомида уртача тенг деб кабул килиш лозим.

3. Узлуксиз иш давомида нурли иссеикпик окимининг 15 кам ёки 30 мин куп давомли таъсирини душланадиган окимдаги хаво аралашмасининг хароратини жадвалда келтирилган катгалиқдан тегишлича 2°C га юкори ёки паст кабул килишга рухсат этилади.

4. Нурли иссеиклик окимининг сирт зичлигининг оралик кийматлари учун, душланадиган окимдаги хаво аралашмасининг хароратини интерполяция ёрдамида аниклаш лозим.

Турар жой, жамоат ва маъмурий-маиший хоналарнинг хизмат зонасида хавонинг харорати, нисбий намлиги ва харакат тезлигининг

оптимал ва иссеиклик шинамлиги буйича чегаравий, шунингдек, рухсат этилган меъёрлари

5- жадвал

Йил даври	Хавонинг темпера-тураси, $^{\circ}\text{C}$		Хавонинг нисбий намлиги, %	Хаво харакатининг тезлиги, м/с, кўпи билан
	чагаравий	оптимал		
	22-27	23-26	60-30	0,2

Иссик	23-28	24-27	60-30	0,3
Совук ва ўтиш шароитлари	18-24	20-22	45-30	0,2

Изохлар: 1. Меёёрлар, хонада 2 соатдан ортик узлуксиз истикомат килувчи кишилар учун ўрнатилган.

2. Хароратнинг кичик кийматига хавоний энг катта нисбий намлиги мос келади.

Ташки шарт буйича мисол жадвали
КМК. 2.01.01 - 94 (4-жадвал)

6-жадвал

Шахарлар	Йил Фасл- лари	А-Параметрлар			Б-параметрлар		
		$t_{на}$	энталь- пия кДж/кг	$V_{ветра}$ " м/с	$t_{нb}$	Эн-я кДж/кг	Шамол тезлиги V_b м/с
1	2	3	4	5.	6	7	8
Тошкент	Ёзги	33,0	55,7	1,4	37,5	65,2	1,4
	Кишги	-4	0	2,3	-14,0	-12,4	2,3
Самаркан д	Ёзги	31,7	54,5	1,0	36,0	62,8	1,0
	Кишги	-3	1,7	3,7	-12	-9,9	3,1
Андижон	Ёзги	32,5	60,7	1,0	36,4	70,6	1,0
	Кишги	-5	-0,5	1,1	-13	-10,8	1,0

А-параметрлар. ёз фасли учун хаво алмаштириш системасини ҳисоблаш учун қўлланилади.

Б-параметрлар. Киш фасли учун иситиш ва хаво алмаштириш системаларини кишги ва ёзги фаслларда ҳисоблаш учун қўлланилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Хоналардаги ҳисобий ички шартлар?
2. Хаво алмашув меёрлари?
3. Ички хаво ҳисобий параметрлари?

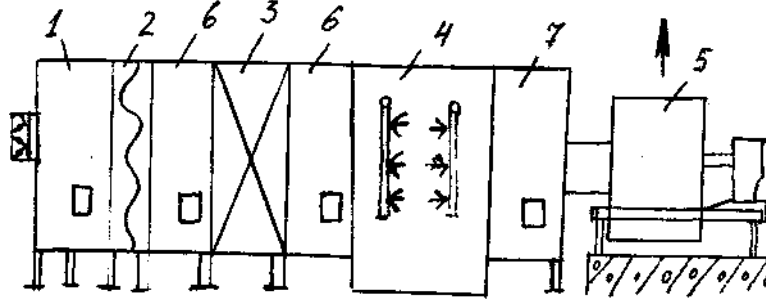
4. Ташки хисобий шартлар?

1.4 Марказий кондиционерлар

Харьков "Кондиционер" заводи КТЦ-3 (Марказий типовой кондиционер) марказий кондиционер кўйидаги номинал самарадорликда сурункали ишлаб чиқарилади: 10; 20; 31,5; 40; 63; 80; 80; 125; 160; 200; 250 минг м³/соат.

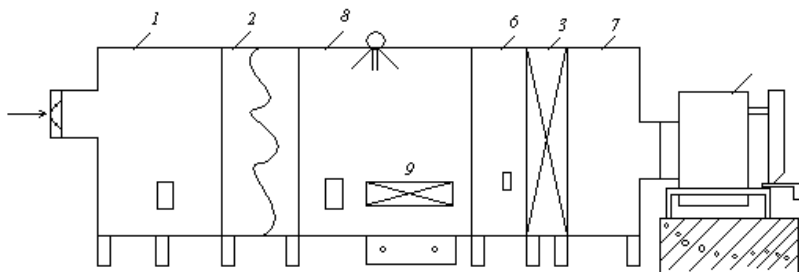
Марказий кондиционер ишчи ва ёрдамчи қисмларга бўлинади.

КТЦ-3 кондиционернинг уч асосий (базали) секцияларни бирлашган схемалари мавжуд. - 3, 4, 5 расм.

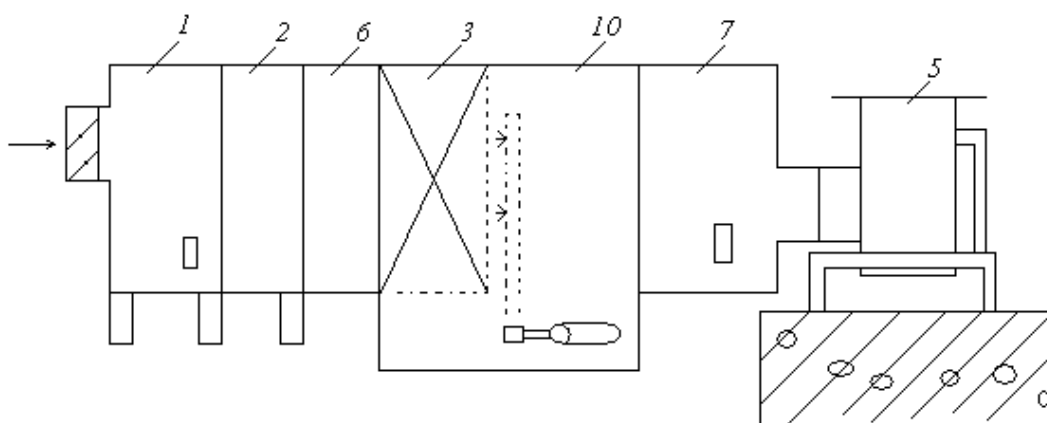


3-расм. 1-чи базали схема. 1-тўғридан-тўғри қабул қиладиган БП-блоки 2-хаво филтрити-ФР, 3-ВК-1-3-хаво иситгич, 4-ОКФ пуркаш камераси, 5-ВА-Вентилятор агрегати, 6-КО-хизмат камераси, 7-БП-бирлаштирувчи блок.

Секцияларни лойиҳа асосида бошқача кампоновка қилиш бўйича рухсат этилади, аммо факатгина хаво иситгич, қабул блокини алмаштириш ва бошқаларни кўйиш билан амалга оширилади.



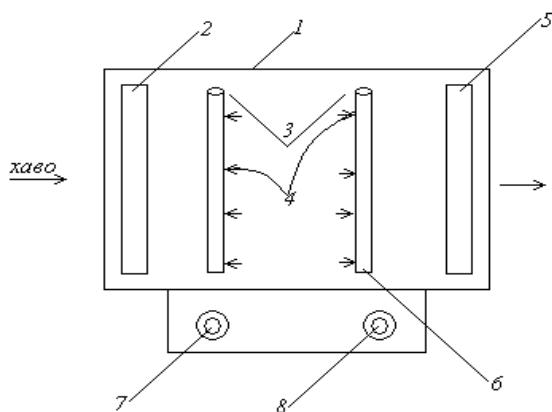
4-расм 2 чи базали схема. 8-пуркаги камераси, 9-сув иситгич (водоподогреватель)



5-расм 3 чи базали схема 10-иссиклик модда алмашув блоки

Кондиционер ишчи ва ёрдамчи қисмлардан ташкил топган. Ишчи қисмида: истилади, намланади, совитилади, қуритилади, тозаланади, аралаштирилади ва таркатилади. Прокпадкалар орқали болтлар билан бирлаштирилади. Базали улчамлари: 10,20,31.5, мингм³/соат.

Пуркаш камераси – ОКФ



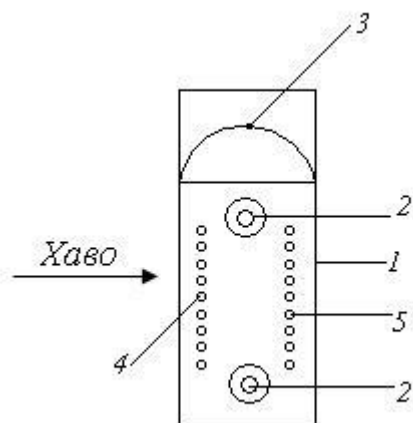
Пуркаш камераси хавони совутиш, намлатиш, қуритиш учун хизмат қилади.

1-корпус, 2-хаво таксимлагич, 3-сувни уланиши, 4-форсункалар, 5-томчи тутгич, 6-бак, 7-ошикча сувни қуйилиши, 8-сувни олиш учун уланиш, 9-водопроводга бакни тулдириш учун.

Хавони иситгич.

Хавони иситиш учун мулжалланган. Иссиклик элтувчи сувнинг бошлангич ҳарорати 95°C дан 180°C гача бўлиши керак.

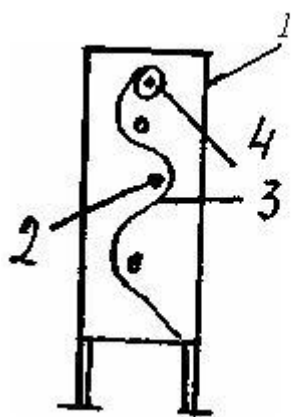
1 -корпус, 2-иссиклик элтувчининг кириши ва чиқиши учун кичик қувурча, 3-айланма клапан, 4-қобурғали қувурчаларнинг биринчи катори, 5- қобурғали қувурчаларнинг иккинчи катори



Хаволи филтр

Хавони чангдан тозалаш учун мулжалланган. Тозалаш самарадорлиги 88% дан юкори. Чангланиб булгандан кейин филтрлайдиган материал электр тармоклари ёрдамида галтакка уралади.

Атмосфера чанги учун ФР-1 ва тола чанги учун эса ФР-2 филтри ишлаб чикарилади.



1-корпус,

2-кузгалмас панжара

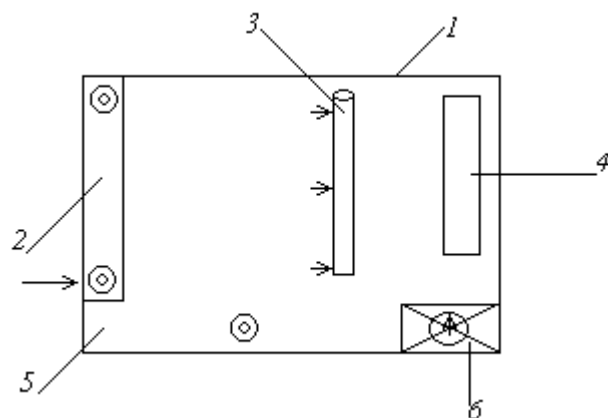
3-филтрлайдиган материал

4-электр тармокли галтак.

Иссиклик модда алмашув блоки

Теплообменникда хавони совутиш учун, намлаш учун, хавони иситиш учун мулжалланган.

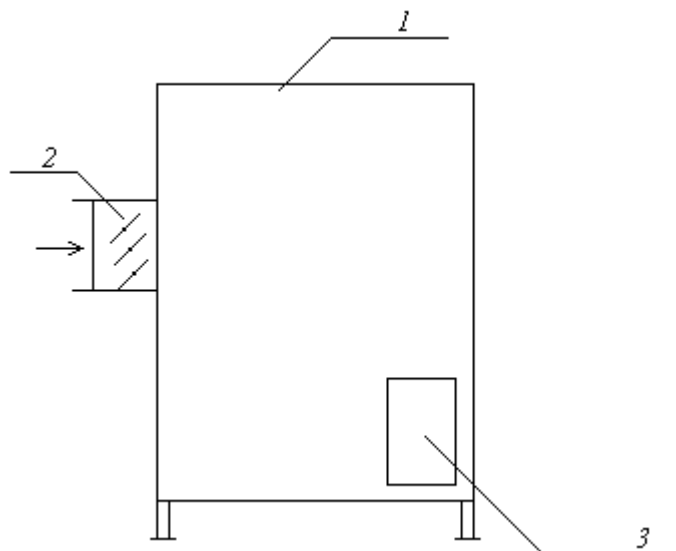
Пуркаш камераси урнига кулланиши чегараланган. Хаво совутиш ва пуркаш системаларидан иборат. Теплообменникда каторлар сони иккита.



1-корпус 3-сувни уланиши 5-бак
 2-теплообменник 4-томчи тутгич 6-насос

Бевосита кабул килувчи блок - БП

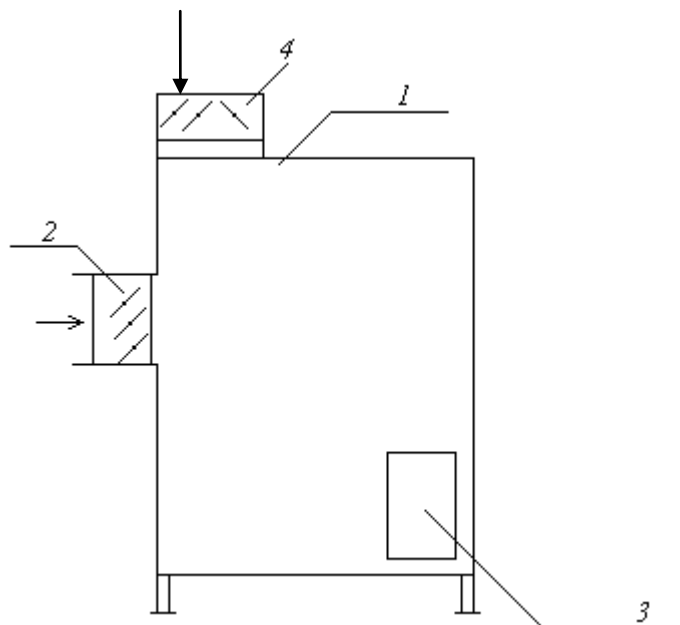
БП- ташки хавони кабул килиш, сарфини бошқариб туриш учун мулжалланган.



1-корпус 2-электр тармокли хаво клапани 3-эшикча.

Кабул килувчи аралаштирувчи блок

Ташки ва рецеркуляцион хавони кабул килувчи, аралаштирувчи ва уларни сарфини бошқариб туриш учун мулжалланган.



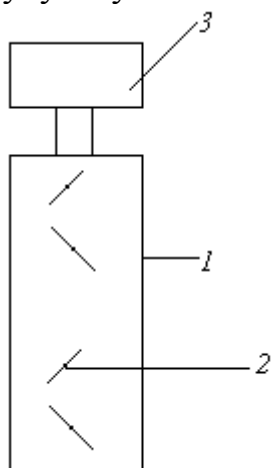
1-корпус

3-эшикча

2-ташки хаво клапани 4-рециркуляцион хаво клапани

Хаво клапанлари

Хаво сарфини бошқариб туриш учун мулжалланган.



1-корпус

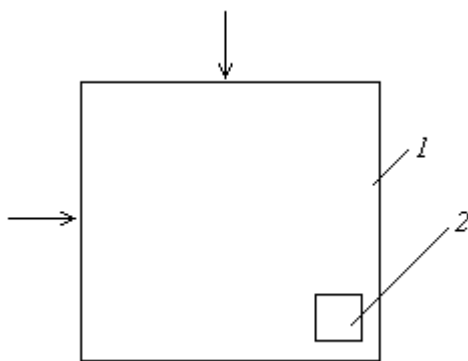
2-створка

3-тармок (привод)

Ёрдамчи секциялар Хизматчи камераси

Хаво оқимини бир текисда ташкиллаштириш учун ва қушимча жихозларга

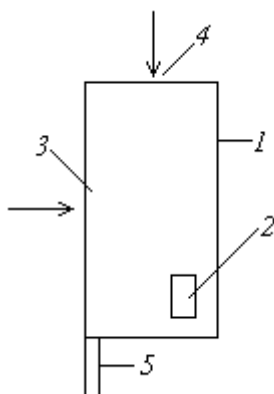
хизмат килиш учун мулжалланган. Электр оркали ёритилган. Таянчларга урнатилади.



1-корпус

2-эшикча

Хаво камераси- хаво окимларини аралаштириш ва хизмат килиш учун мулжалланган.



1-корпус

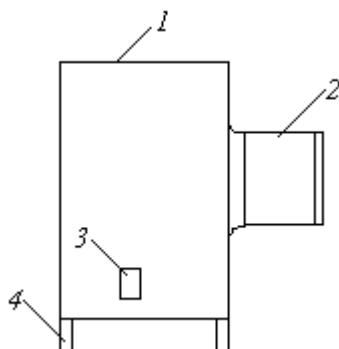
2-эшикча

3-хавонинг кириши

4-хавонинг кириши

5-таянч

Бирлаштирувчи блок - вентилятор агрегатига кондиционерни бирлаштириш учун хизмат килади.



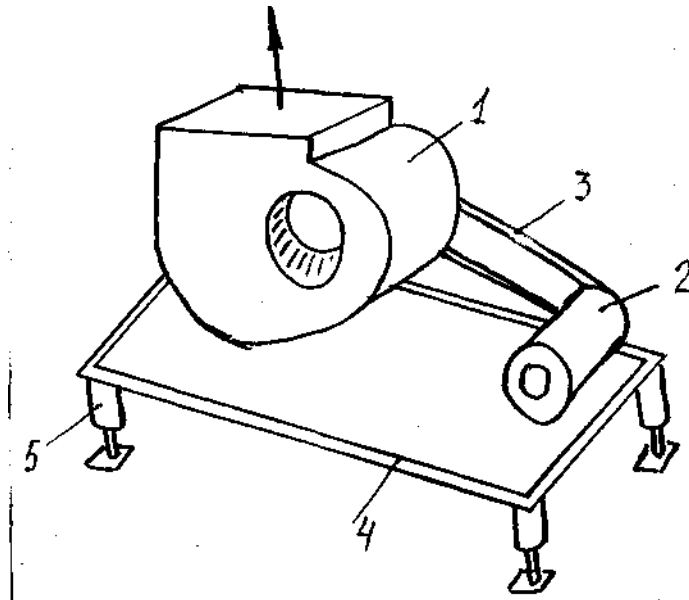
1 -корпус

2-трубкача

3-эшикча

4-таянч.

Вентилятор агрегати Хавони аралаштириш учун мулжалланган. 125 минг м³/соатгача бир томонлама сурилади. Кондиционер учун 160-250 минг м³/соат - икки томонлама хаво сурилади.



1-вентилятор 3-кпнорременли узатма 5-силкинишдан
саклагич

2-электр мотори 4-рама

Такрорлаш учун саволлар

1. Нечта базали схемаси мавжуд?
2. Пуркаш камераси нимага мулжалланган?
3. Хаво иситгич нимага хизмат килади?
4. Хаволи филтрнинг вазифаси?
5. Иссиклик модда алмашув блоки нима?
6. Бевосита қабул қилувчи блок нима?
7. Хаво клапанлари нима учун хизмат килади?
8. Хаво камераси нимага мулжалланган?
9. Вентилятор агрегати нима учун хизмат килади?

1.1. БОБ. Нам хавонинг термодинамикаси

Термодинамика - макроскопик системаларнинг физик хоссалари урганиладиган фан, бунда системаларда юз бериши мумкин булган энергия узгаришларини уларнинг микроскопик тузилишига эътибор килмай анализ қилишга асосланади.

Термодинамиканинг асосий мазмуни термодинамик мувозанат ҳолатидаги физик системаларнинг умумий хоссаларини, шунингдек, ҳолатининг узгариш процесслари умумий қонуниятларини қуриб чиқишдан иборат.

Бизни ураб турган ҳаво ҳар хил газларнинг аралашмасидан иборат, яъни $N_2(76\%)$, $O_2(23\%)$, инертгазлар ($1,3\%$), $CO_2(0,05\%)$, ва б.

Қурук ҳавонинг сув буги билан аралашмаси нам ҳаво дейилади. Ҳавони мутадиллашда нам ҳаво билан иш қурилади.

Нам ҳаво икки идеал газлар қурук ҳаво ва сув бугларининг аралашмаси қаралади.

Дальтон қонунига қура: $P_e = P_{c-v} + P_n$

бу ерда $P_{ег}$ барометрик босим, Па ($101,3$ кПа)

P_{c-v} , P_n - қурук ҳаво ва сув бугининг парциал босими, Па .

Идеал газ ҳолати асосий тенгламаси: (Кпепейрон тенгламаси) қуйида гига тенг

бу ерда P -босим, Па, R - берилган газ учун, газ доимийлиги, $\frac{кДж}{кг \cdot К}$

V -ҳажм,

m -огирлик, кг

T -температура,

Қурук ҳаво учун $R_{c-v} = 286,69 \frac{кДж}{кг \cdot К}$

Буг учун $R_n = 461,89 \frac{кДж}{кг \cdot К}$

$$P_{c-v} V = 286,69 - m_{c-v} \quad (1)$$

$$P_n V = 461,89 \cdot m_n \cdot T \quad (2)$$

2.1 Нам хавонинг асосий параметрлари

Температура - (лат. *temperatura* - зарур силжиш, улчамдорлик, нормал ҳолат) - системасининг иссиқлик ҳолатини характерлайдиган асосий ҳолат параметрларидан бири.

Термодинамик мувозанат ҳолатида турган системанинг барча қисимлари температураси бир хил булади. Температура бирлиги (СИ системада -кельвин К).

$$\text{Намлик саклаш} - D \frac{e}{\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{в}}$$

курук кисми массаси 1 кг болтан сув бугига айтилади.

$$d = \frac{m_n}{m_{c-\epsilon}} \cdot 1000 = \frac{\frac{P_n \cdot V}{P_{c-\epsilon} \cdot V}}{\frac{461.89 \cdot T}{286.69 \cdot T}} \cdot 1000 = 623 \frac{P_n}{P_{c-\epsilon}} = 623 \frac{P_n}{P_{\epsilon} - P_n} \quad d = 623 \frac{P_n}{P_B - P_N}$$

Хавонинг нисбий намлиги φ . %

Бир хил температурадаги сув буги порциал босимнинг туйинган сув буги порциал босими нисбатига хавонинг нисбий намлиги дейилади.

φ - хазонинг намлик даражасини характерлайди.

$P_{\text{п.нас}}$ - катталикни киймати факат температурага боглик.

Хавонинг зичлиги ρ - кг/м³ - 1 м³
хаводаги хавонинг микдори.

$$\rho = \frac{m_{c-\epsilon} + m_{\epsilon-n}}{V} = \frac{\frac{P_{c-\epsilon} \cdot V}{286.69 \cdot T} + \frac{P_n \cdot V}{461.89 \cdot T}}{V}$$

$$= \frac{1}{T} (0.003488 P_{c-\epsilon} + 0.002165 \cdot P_n) = \frac{1}{T} (0.003488 P_{c-\epsilon} + (0.003488 \cdot P_{\epsilon-n} - 0.001323 P_{\epsilon-n}))]$$

$$= \frac{1}{T} (0.003488 P_{\text{бар}} - 0.001323 P_{\epsilon-n})$$

Хавода намликни булиши зичликни камайтиришга олиб келади.

Нам хавонинг иссиклик сизими хавонинг курук кисмидан:

$$C_{c-\epsilon} = 1,005 \frac{\text{кдж}}{\text{кг} \cdot \text{к}} \quad \text{ва} \quad C_n \cdot \frac{d}{1000} = 0.0018d \frac{\text{кдж}}{\text{кг} \cdot \text{к}}$$

сув бугларидан иборат

$$C = 1,005 + 0.0018d \frac{\text{кдж}}{\text{кг} \cdot \text{кур} \cdot \text{хаво}(\text{с.в})}$$

Интальпия (иссиклик кабул килиши) -1-хаводаги иссиклик

микдори $\frac{\text{кдж}}{\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{в}}$ да улчанади.

Курук хавонинг интальпияси:

$$I_{c-\epsilon} = C_{c-\epsilon} \cdot T = 1.005 \cdot T \frac{\text{кдж}}{\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{в}}$$

сув бугининг интальпияси:

$$I_n = r + 1.8t \frac{\text{кдж}}{\text{кг}}$$

бу ерда r - буг иссиклиги.

Нам хавонинг интальпияси - курук кисмидан ва сув бугининг

интальпиясидан иборат.

$$J = J_{c-e} + J_n \cdot \frac{d}{1000} = 1.005t + (2500 + 1.8t) \cdot \frac{d}{1000}$$

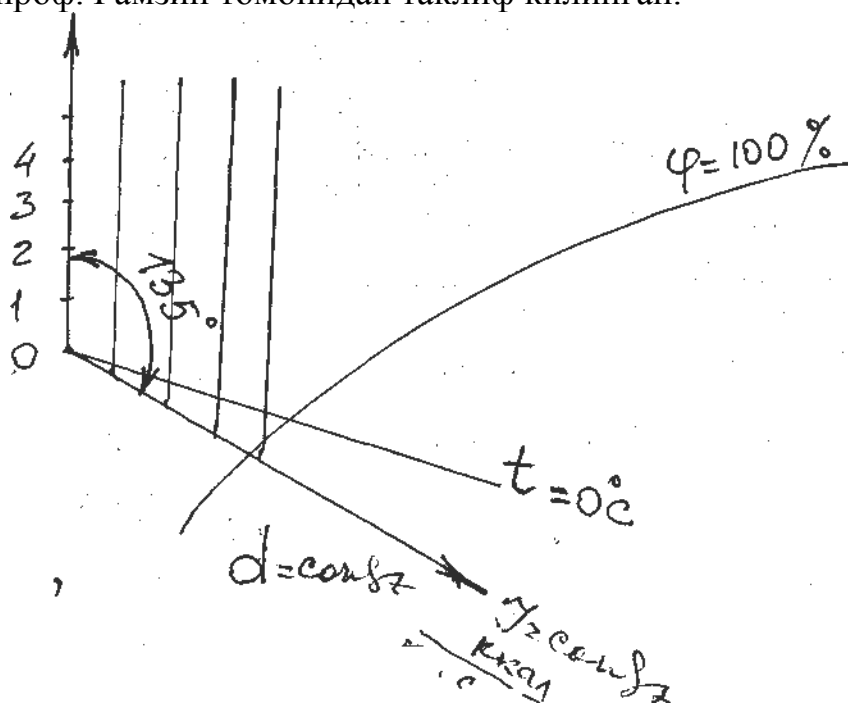
$t=0$ ва $d=0$ бўлганда хавонинг интальгияси нолга тенг.

Такрорлаш учун саволлар

1. Термодинамикани изохлаб беринг.
2. Температура деб нимага айтилади?
3. Нам хавонинг параметрларини бирма-бир тушунтириб беринг?

2.2 Нам хавонинг I-d диаграммаси .

Бу диаграмма хавонинг барча параметрларини узаро боглайди. У 1918 йил Россиялик проф. Рамзин томонидан таклиф килинган.



Абсцисса уки буйича d -намлик кабул килиш, ордината уки буйича I -иссиклик кабул килиш куйилади.

Бу диаграммада: I -температура, нисбий намлик φ , зичлик- ρ , сув бугининг парциал босими- p_{e-n} ларни тенг кийматларида чизик утқарилади. Диаграмма аниқ барометрик босим учун курилади. Мисол: температура

чизигини ушбу тенгламадан фойдаланиб куриш.

$$t = \text{const} \quad i = 1.005t + (2500 + 1.8t) \cdot d / 1000$$

унда $l = a + b + d$

бу ерда а ва в

доимий катталиқ. Бу тенглама тугри чизик тенгламаси.

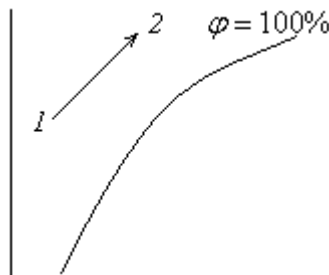
Демак температура доимий (узгармас) булганда чизик тугри булади. Хар бир чизиши куриш учуй икки нуктани билиш керак:

$t = 0^\circ \text{C}$ -да чизигини $k^{\text{миэ}}$.

$d = 0$ булганда, $l = 0$

$d = 4$ булганда, $l = 10$

$t = 0$ чизиги мана шу юкоридаги икки нукта оркали утади. Температура киймати вертикал ук оркали олинади.



$\varphi = 100\%$ чизиги туйинган хаво параметрини характерлайди. 1-d диаграммадаги хар кандай нукта хаво холатини билдиради.

Агар беш параметрдан: I, d, t, φ р икkitаси аниқ булса, 1-d диаграмма оркали колган параметрларни хам топиш мумкин. 1-d. диаграммадаги чизик холат узгариш процессини характерлайди.

1 -хавонинг бошлангич холати

2-хавонинг кейинги холати

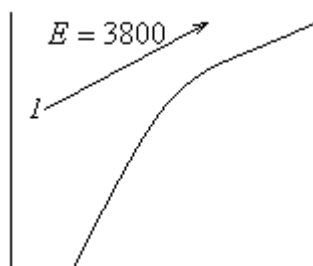
1 -2 - хопат узгариш процесси.

Эгилган чизик,

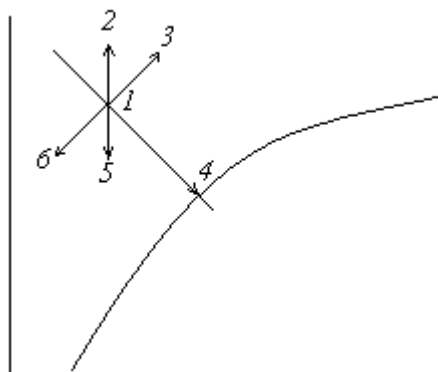
$$E = \frac{J_2 - J_1}{d_2 - d_1} \cdot 1000 \quad \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{намлик(влати)}}$$

катталиқ билан характерланади. e -катталиқ жараённи бурчак коэффиценти дейилади.

Бурчак коэффицента e ва хавонинг бошлангич ёки охирги холатини билган холда нур жараённи (луч процесс) куриш мумкин.



Хавога исиклик берилиши ёки олиниши, сув буги кушилган ёки олинган бўлиши мумкин.



Шунга боглик холда чизик йуналиши хар хил йуналишда бўлиши мумкин. 1 - хавонинг бошлангич ҳолати 1-2-нам кабул килиши узгармас бўлганда

$$d_1 - d_2 = 0 \text{ (калориферда)}$$

$$l_2 - l_1 > 0 \text{ иситиш мумкин .}$$

$$E_{12} = t\infty$$

1 -3 -исиши ва хавони намланиши

1-4 - адиабатик намланиши

(Адиабатик жараён - исиклик кабул килиши узгармас булган жараён, яъни хаводан исиклик олинмайди ва хавога исиклик берилмайди)

$$l_2 - l_1 > 0:$$

$$d_1 - d_2 = 0$$

$$E_{12} = t\infty$$

1 -5 – $a = \text{const}$ булганда хавони совуши (курук совуш),

1 -6 - хавони совуши ва куриши.

I-d - диаграммада чизик куриш учун диаграммада бурчак масштаб (e) курилади. I билан чизик бир хил бўлиб, e-га параллелдир.

Такрорлаш учун саволлар:

1. I диаграмма ким томонидан ва қачон таклиф килинган?
2. I-d диаграмманинг вазифаси?
3. Бурчак коэффиценты нима?
4. Адиабатик жараён деб нимага айтилади?

2.3. I-d диаграммам характерли нукталар. Хавони аралашуви жараёнлари.

Шудринг нуктаси - бу нукта намлик d- кабул килиш узгармас булганда хавони тула туйинишига мос келади.

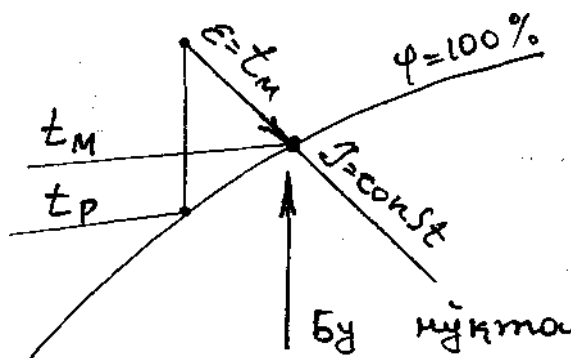
Шудринг нуктаси - t_p , билан белгиланади.

Нам термометр температураси- бу шундай температураки хаво жараённи охирида адиабатик намланишни кабул килади.

Бу нукта нам термометр температураси

Намланган батис материали кийитилган термометр ёрдамида осонгина улчанади. $t_m = \text{const}$ чизиги эгилган холда булади, яъни

Тахминан $l = \text{const}$ ва $\phi = 100\%$ да t_m -ни аниклаш мумкин. Мисол: $t = 30^\circ\text{C}$. $t_m = 20^\circ\text{C}$ берилган колган параметрлар топилсин.



Ечиш:

$$P_{\text{бар}} = 715 \text{ мм.сим.уст, -га тенг}$$

$$l = 14,1 \frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{C} \cdot \text{в}} \quad d = 11,35 \frac{\text{г}}{\text{кг} \cdot \text{C} \cdot \text{в}}$$

$$\phi = 40\% \quad P_{\text{п}} = 12,9 \text{ мм.сим.уст.}$$

$$\rho = 1,09 \text{ кг/м}^3$$

$$t_p = 5,2^\circ\text{C}$$

Хавони аралашув жараёнлари.

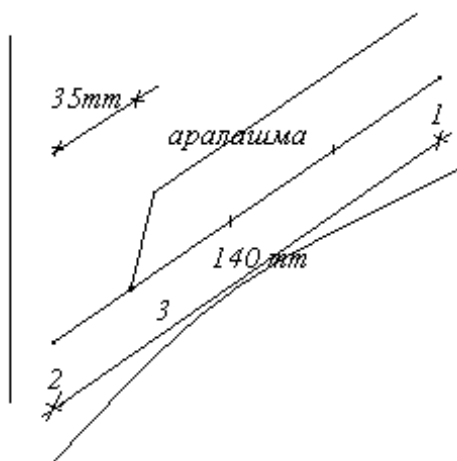
Фараз килайлик, икки хил массадаги хаво аралашсин;

G_1 l_1 d_1 - Биринчиси

G_2 l_2 d_2 – Иккинчиси

Унда:
$$J_{cm} = \frac{G_1 \cdot J_1 + G_2 \cdot J_2}{G_1 + G_2}$$

$$d_{cm} = \frac{G_1 \cdot D_1 + G_2 \cdot D_2}{G_1 + G_2}$$



I-d - диаграммада аралашув нукталарини

1-2 нукталарини бирлаштириб, тугри чизикга масштаб буйича хаво микдорига тескари пропорционал булган G_1 ва G_2 -ларни

Кийматларини куйиш мумкин.

Аралашув нуктаси микдори куп булган хавога якинрок жойлашади

Мисол $G_1=1000\text{кг}$ $G_2=3000\text{ кг}$

$d_1=10\text{кг}\cdot\text{с}\cdot\text{в}$ $d_2=5\text{Г}/\text{кг}\cdot\text{с}\cdot\text{в}$

1 -2- нукталар орасидаги масофа 140 мм га тенг булиб, аралашув нуктаси 1-2 тугри чизикда жойлашади, яъни булаклар нисбати куйидагига тенгдир:

$$\frac{1-3}{2-3} = \frac{3000}{1000} = 3$$

Булакни 4-кисмга ажратамиз. 3-чи нукта 2-чи нуктадан бир кисм улчамига тенг масофада жойлашади, яъни $140:4=35\text{мм}$ - масофада жойлашади.

Такрорлаш учун саволлар

- 1 . I-d диаграммада характерли нукталар кандай курилади?
2. Шудринг нуктаси деб нимага айтилади?
3. Нам термометрнинг температураси деб нимага айтилади?
4. Хавонинг аралашув жараёни кандай топилади?

2.4 Хавони бевосита. буглатиб совутиш.

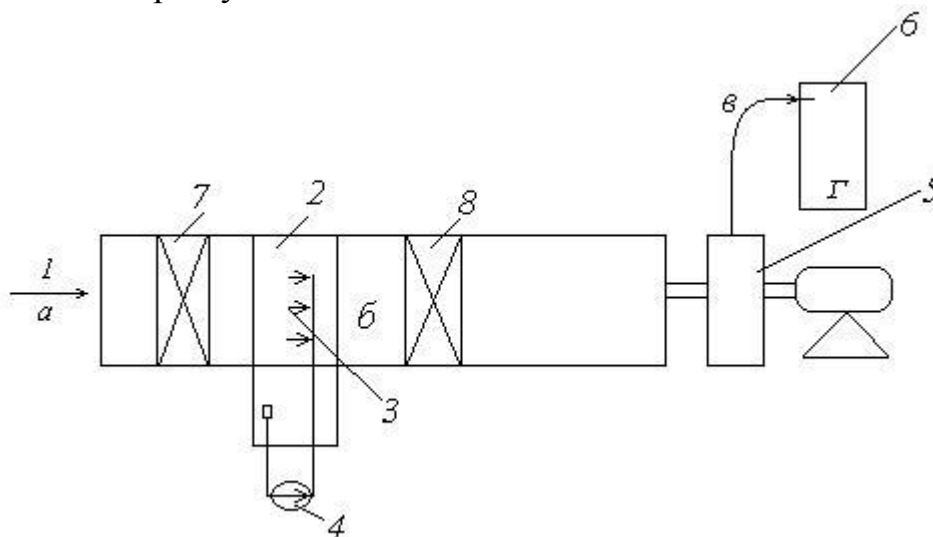
Хавони мутадиллашни бир катор холларда шунингдек, иссик районларда совутиш машиналарисиз амалга ошириш мумкин.

Бундай хавони мутадиллаш системаларида сувни бугланиши кулланилади.

Хавони буглатиб совутиш бевосита, билвосита ва биргаликда (комбинированные) булиши мумкин.

Бевосита буглатиб совутиш (ПИО)

Бевосита буглатиб совутишда - ташки хаво сув томчилари билан алоқада булиб, унга хакикий иссиклигини бериб хароратини пасайтиради. Шу метод билан хонага хаво бериб ундаги хавони температураси пасайиши мумкин, аммо нисбий намлиги юкори булади.



1-ташки хаво

2-марказий кондиционер

3-пуркаш камераси

1^{чи} киздириш

4-циркуляция насоси

5-вентилятор курилмаси

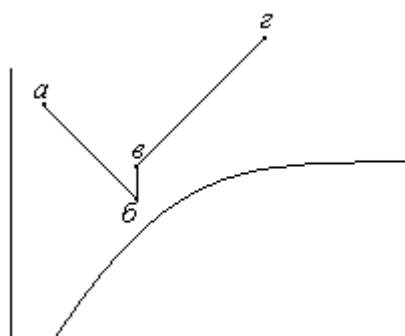
6-хона

7-хаво иситувчи (кишда)

8-хаво иситувчи (кишда) 2^{чи}

киздирувчи

Бевосита буглатиб совутиш схемаси.



а-б - пуркаш камерасидаги жараён (изоинтальпийный)

б-в - вентилятор ёрдамида исиган хаво (1°Cга) в-г - хонадаги жараён

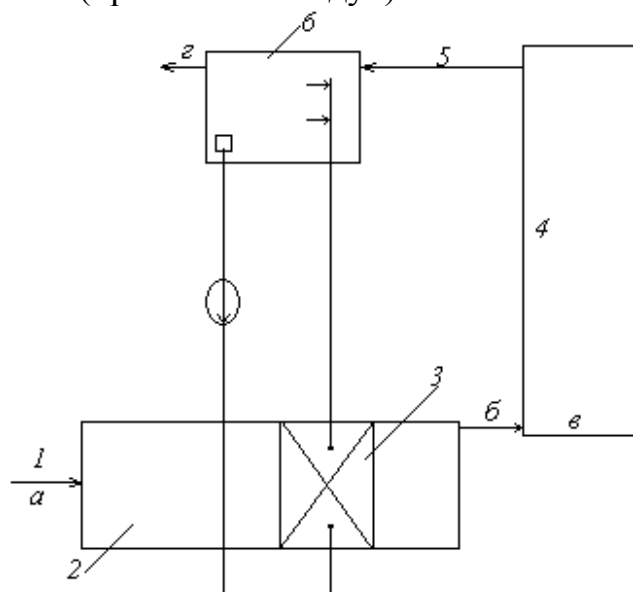
Бевосита буглатиб совутишда хаво рециркуляцияси кулланилмайди. .
Хавони намлиги юкори булиб инсонларга салбий таъсир этиши туфайли бевосита буглатиб совутишда самарадорлик (эффективность) анча паст булади.

2.5 Хавони билвосита ва биргаликда буглатиб совутиши

Билвосита буглатиб совутишда хавонинг икки окимидан фойдаланилади. Сувнинг бугланиши окимлардан бири булган ёрдамчи (вспомогательные) окимда амалга оширилади.

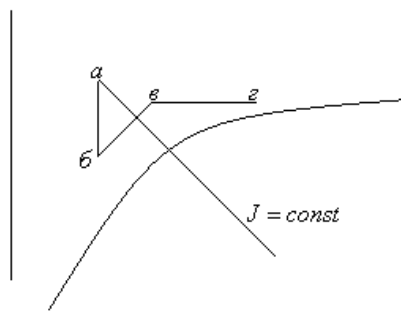
Бу оким атмосферага чиқарилиб юборилади, сувнинг бугланишидан олинган совуқлик эса хонага берилаётган асосий окимга берилади.

Берилаётган хаво (приточный воздух) $d=\text{const}$ чизиги бўйича совутилади.



1-ташки хаво 2-асосий кондиционер 3-юзали хаво совутгич (поверхностный)
4-хона

5-ёрдамчи оким хавоси 6-пуркаш камераси.



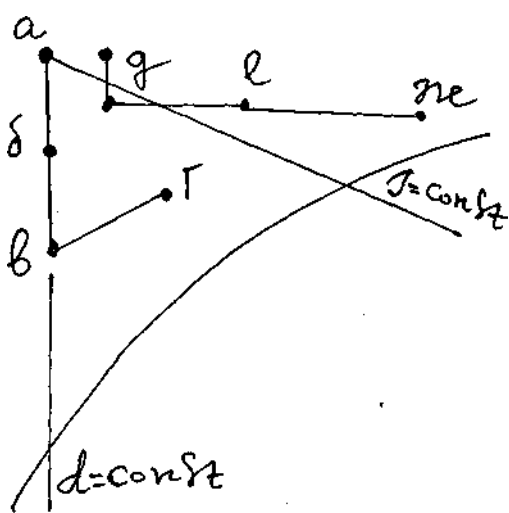
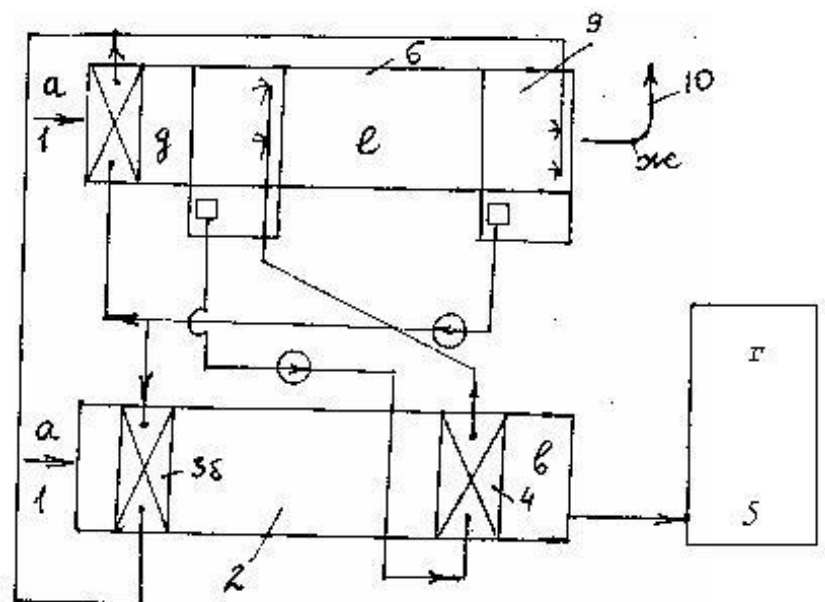
а-б-ташки хавонинг юзали хаво совутгичдаги курук совуши **б-в** - хонадаги жараён

в-г - градирнидаги жараён.

Ёрдамчи оким учун чиқариб юборилаётган ёки ташки хаво ишлатилади, агарда унинг интальпияси чиқариб юборилаётган хавоникидан кам бўлса.

Айниқса, куп погонали билвосита совутиш самаралидир (эфектив но), чунки назарий жихатдан хавонинг шудринг нуктаси темпуратурасига ча совутиш мумкин.

Икки погонали "компрессорсиз" билвосита буглатиб совутиш схемани куриб чикайлик.



1- ташки хаво, 2-асосий кондиционер, 3-1 погонали хаво совутувчи, 4- 11-погонали хаво совутувчи, 5- хона, 6- ёрдамчи кондиционер, 7- 1-чи погонали хаво совутувчи, 8- 11-чи поғонадаги пуркаш камераси, 9- 1-чи поғонадаги пуркаш камераси, 10- атмосферага чиқариб юбориш.

Асосий кондиционер:

а-6 - 1-чи погонали хаво совутгичда,

б-в -11-погонали хаво совутгичда в-г -хонадаги жараён

Ёрдамчи кондиционер:

а-д - хаво совутгичда

д-е - II -погонали пуркаш камера-сида,

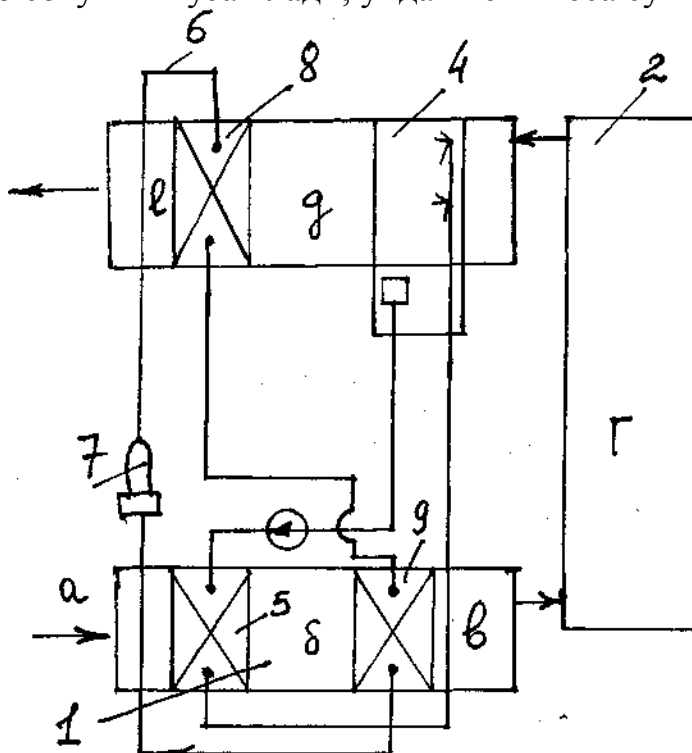
е-ж - 1-погонали пуркаш камера-сида.

Куп погонали билвосита буглатиб совутиш хавони намлигини узгартирмасдан совутишни таъминлайди. Билвосита буглатиб совутиш - ББС -(КИО) кондиционерлари мавжуд хаммаси бир аппаратда жойлашган, яъни асосий ва ёрдамчи окимлар.

Замонавий - ББС аппаратида Тошкент шаҳри шароитида "Б" -параметр бўйича ($t_n=35,7^{\circ}\text{C}$, $1n=15$ ккал/кг) хавони 19°C гача совутиди.

Биргаликда (куш) совутиши

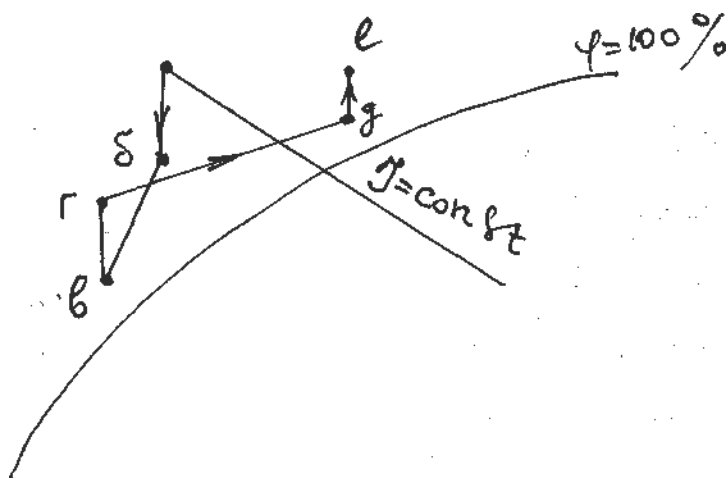
Биргаликда (куш) совутиш деб - билвосита ва сунъий (совутиш машиналари ёрдамида) совутишларни бир аппаратда амалга ошишига айтилади. Бу аппаратда аввал бевосита бўғлатиб совутиш кузашлади, ундан кейин эса сунъий совутиш.



1 - асосий кондиционер 2-хона 3-ёрдамчи кондиционер 4-ББС пуркаш

камераси

5-ББС -юзали хаво совутгичи 6-совуклик утувчи каналлар (ку-вурчалар) 7-совутгич машиналари компрессори, 8-конденсатор, 9-хладонни тугридан-тугри совутувчи машинадаги буглатгич (испаритель)



Биргаликда (куш) совутиш - ташки хаво параметрларига боғик булмасдан энергияни тежэйди, хэвони совутишда мустахкам ишлайди.

2.6 Чикариб юборилаётган хавони утилизация килиш.

Чикариб юборилаётган (ЧЮ) хаво хавони мутадиллаштириш системасида (ХМС) температураси ва интаъпияси паст булади. Атмосферага куп микдорда совуклик (кишда эса иссиқлик) чикариб юборилади.

Энергия ресурсларини тежаш учун езда чикариб юборилаётган хаво хисобига ташки хонага берилаётган хавони совутади, кишда эса чикариб юбориладиган совук хаво хисобига ташкаридан олинadиган хаво -нииситади.

Иссиқлигини утилизация килувчи курилмалар чикариб юбориладиган хаво таркибидаги совуқлигини (кишда иссиқлигини) 50-80%-ни хонага кайтаради ва ХМСда энергия тежамкорлик 25-30%га тенг булади.

Иссиқликни утилизация килувчи курилмалар икки синфга булинади: теплообменник синфига ва иссиқлик насослари синфига. Иссиқлик утилизаторлари-

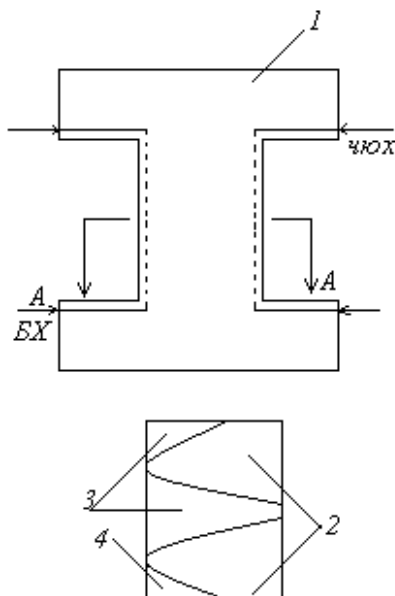
тегшообменниклар уч тури мавжуд: рекуператорлар, регенераторлар, ораликли иссиқлик элтувчилар теплообменниги.

2.7 Рекуператорлар

Оммавий ишлаб чикариладиган пластинкали рекуператор. Рекуператор деб -

иссиқлик узатиш девор оркали оқимларни булувчи теплообменникга

айтилади.



1-корпус 2-чикариб юборилаётган хаво канали 3-Берилаётган хаво канали
4-узлуксиз алюминли гормошка симок лента

Такрорлаш учун саволлар

1. Хавонм бевосита совутиш нима?
2. Хавони билвосит совутиш нима?
3. Хавони биргаликда (к-уш) совутиш нима?
4. Чикариб юборилаётган хаво кандай утилизация
килинади?
5. Рекуператор деб нимага айтилади?

Мундарижа

Кириш.....
.....4

I. БОБ. Хавони кондициялаш

системалари.....	5
1.1Хавони мутадилаш системасининг классификацияси ва умумий маълумотлар.....	6
1.2Хоналардаги хисобий.....	8
1.3Ташки хисобий шартлар.....	9
1.4Марказий кондиционерлар.....	15

I I Боб Нам хавонинг термодинамикси

2.1 Нам хавонинг асосий параметрлари.....	22
2.2 Нам хавонинг I-d диаграммаси.....	23
2.3 I-d диаграммада характерли нукталар, хавони аралашии жараёнлари.....	26
2.4 Хавони бевосита буглатиб совутиши.....	28
2.5 Хавони билвосита ва биргаликда буглатиб совутиши.....	29
2.6 Чикариб юборилаётган хавони утилизация килиши.....	31
2.7 Рекуператорлар.....	32
Фойдаланилган адабиётлар.....	34

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Кокорин О.Я. Установки кондиционирования воздуха. М.; Машиностроение. -1978.
2. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. В.Н.Богословский, О.Я.Кокорин, Л.В.Петров. М.;Стройиздат, 1985г.
3. Иситиш, вентиляция ва кондициялаш. КМК 2.04.05-97, Тошкент, 1997.
4. Кокорин О.Я. Применение кондиционеров прямого и косвенного и ст-го ох-я в жилых и общественных зданиях. Ж. Вод. и санитарная техника. 1961, №12
5. Кокорин О.Я. Установки кондиционирования воздуха. М.; Машиностроение, 1978.
6. Насонов Е.А., Абдуллаев К.Ю. Системы вентиляции с комбинированными аппаратами косвенно-испарительного охлаждения и утилизации тепла.
Сб. "Повышение энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха". Волгоград. -1990, 49-51 с.
7. Бобоев С.М. Применение малоэнергоемких методов испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования (в животноводческих

помещениях). Ташкент. Издательство «Фан» АН. РУз, 1998, 116с.

8. Бобоев С.М. Теплотехническая эффективность энергосберегающих аппаратов прямого испарительного охлаждения приточного воздуха. //Узбекский журнал нефти и газа. № 2. Ташкент, 1998. С.47-49.

9. Бобоев С.М. Анализ режимов работы аппаратов прямого испарительного охлаждения приточного воздуха. //Организация, технология, экология и механизация в строительстве: Сборник научных трудов. Самарканд, 1995. С. 143-144.

10. Бобоев С.М. Применение контактного аппарата для очистки вентиляционного воздуха и утилизации теплоты. //Труды международного симпозиума энергии, экологии, экономии. Баку, 1991. С. 89-90.

ХАВОНИ КОНДИЦИЯЛАШ

Мухаррир: Абдуллаев К, Хамидов С

Техник мухарир: Муродиллаев. Д

2005

Теришга берилди. 15. 9. 2006 йил. Босишга рухсат этилди 03. 10.

Когоз бичими А4. Гарнитура таймс 11.

Шартли б.т 2. Нашр.т 3 10 нусхада босилди

Буютма №____.СамДАКИ босмахонасида чоп этилди