



Тошкент архитектура
қурилиш институти
ҳузуридаги тармоқ
маркази

**Қайта тикланувчан
энергия манбаларидан
фойдаланишусуллари**

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

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., профессор, Рашидов Ю.К.

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	6
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	12
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	<u>16</u>
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	<u>72</u>
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	<u>75</u>
VI. ГЛОССАРИЙ	<u>82</u>
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	<u>85</u>

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 дастурда энергия манбаларининг ҳар хил турлари: қуёш, шамол, ер ости иссиқлик энергияси, ядро ва кимёвий реакциялар энергияси камраб олинган. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг илмий тамойиллари кўриб чиқилган. Қуёш энергиясидан фойдаланиш. Қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимлари. Табиий ва мажбурий циркуляцияли иссиқ сув таъминоти тизимлари. Пассив ва актив қуёшли иситиш тизимлари. Пассив қуёшли иситиш тизимларининг турлари. Актив қуёшли иситиш тизимларининг турлари. Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари. Иссиқлик аккумуляторлари. Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларини ҳисоби. Қуёшли совитиш қурилмалари. Геотермал сувларнинг иссиқлигидан фойдаланиш. Геотермал иссиқлик таъминоти тизимларининг принципаал схемалари. Бир ва икки контурли ҳамда уйғунлашган тизимлар. Геотермал иссиқликнинг истеъмолчилари. Геотермал иссиқлик таъминоти тизимларининг иқтисодий самарадорлиги. Бошқа турдаги Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш. Шамол генераторлари. Кичик ва микро гидростанциялар. Биомассалардан фойдаланиш. Биогаз қурилмалари. Хорижий техника ва технологиялар. Уларнинг афзаллик ва камчиликларини таҳлил қилиш назарда тутилган.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни “**Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш**” 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

Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш модулининг мақсад ва вазифалари:

- муқобил энергия манбаларининг турлари, улардан фойдаланиладиган қурилмаларнинг асосий конструктив ечимлари, тизимлардаги ускуна ва жиҳозларни, технологик жараёнлари, Қайта тикланувчан энергия

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

манбаларидан фойдаланишнинг янги технологиялар ва инновациялар тўғрисида билимларни кенгайтириш;

- муқобил энергия манбаларидан фойдаланиладиган қурилмаларнинг асосий конструктив ечимларини, тизимлардаги ускуна ва жихозларини, технологик жараёнларини, янги технологиялар ва инновациялар самарадорлигини баҳолаш бўйича билим ва қўникмаларни шакллантириш;

- муқобил энергия манбаларидан фойдаланиладиган қурилмалар ва тизимларини қуриш, монтаж қилиш ва уларни ишлатиш усулларини амалиётда татбиқ этиш, янги технологиялар ва инновацияларини қўлланилиши бўйича тавсиялар бериш.

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

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишда янги технологиялар ва инновацияларни;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимлардаги оқиб ўтадиган иссиқлик жараёнларининг назорати ва бошқарувини;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимларининг асосий схемаларини ва уларни ишлатишнинг замонавий усулларини *билиши керак.*

Тингловчи:

- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишдаги янги технологиялар ва инновацияларини самарадорлигини баҳолаш;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимлардаги оқиб ўтадиган иссиқлик жараёнларини тўғри ҳисоблаш *қўникмаларига эга бўлиши лозим.*

Тингловчи:

- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишда янги технологиялар ва инновациялардан фойдаланиш;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимлардаги оқиб ўтадиган жараёнларининг назорати ва бошқаруви;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимларини замонавий усулларда лойиҳалаш бўйича *малакаларига эга бўлиши зарур.*

Тингловчи:

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишда янги технологиялар ва инновацияларини қўлланилиши бўйича тавсиялар бериш;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимлардаги оқиб ўтадиган жараёнларини баҳолаш бўйича;
- Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш тизимлари бўйича тавсиялар бериш *компетенцияларига эга бўлиши лозим.*

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулини ўқитиш жараёнида куйидаги 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 ўзвийлиги

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Иссиқлик таъминоти ва иссиқлик жараёнлари ҳамда газ таъминотида янги технологиялар”, “Энергия тежамкор вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимлари” ва бошқа блок фанлари билан ўзвий боғланган ҳолда уларнинг илмий-назарий, амалий асосларини очиб беришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар архитектура ва қурилиш соҳасидаги инновацияларни ўзлаштириш, жорий этиш ва амалиётда қўллашга доир проектив, креатив ва технологик касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат					
		Хаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси				Мустақил таълим
			Жами	жумладан			
			Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот		
1.	Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги.	2	2	2			
2.	Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.	2	2	2			
3.	Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.	6	6	2		4	
4.	Қуёш радиацияси интенсивлигини ҳисоблаш	2	2		2		
5	Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари	2	2		2		
	Жами:	14	14	6	4	4	

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1 - мавзу: Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги

Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланмас (анъанавий) энергия манбалари. Органик моддаларнинг кимё реакциялари ва ядро энергияси. Қайта тикланувчан (муқобил) энергия манбалари. Қуёш ва шамол энергияси, қуёш, ер ва ой орасидаги гравитация ўзора таъсирининг энергияси, океан, денгизлар ва дарёларнинг гидроэнергияси, ер ядросининг иссиқлик энергияси, геотермал сувлар энергияси, биомассалардан олинган энергия.

Муқобил энергия манбаларининг турлари ва уларнинг техникавий потенциали. Муқобил энергия манбаларига хос бўлган афзалликлар ва камчиликлар. Ўзбекистон Республикасида Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш усуллари ривожланиши ва асосий техникавий

муаммолари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги.

2 - мавзу: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергиясини механик, иссиқлик ва электр энергия турларига айлантириш усуллари ва қурилмалари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар. Қуёш радиацияси. Ер атмосферасидан ташқаридаги қуёш радиацияси. Қуёш доимийси. Ер юзасидаги қуёш радиацияси. Ер юзасидаги қуёш радиациясини камайиши. Тўғри ва тарқоқ қуёш нурланиши. Тўғри қуёш нурланиши тарқалишининг йўналиши. Тарқоқ нурланишининг йўналиши. Қуёш нурланиши оқимининг ўртача суткалик интенсивлиги.

3 - мавзу: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари

Қуёш коллекторлари. Қуёш коллекторларининг турлари. Ясси қуёш коллекторлари. Суюқликли ва ҳаволи ясси қуёш коллекторлари. Суюқликли қуёш коллекторларининг схемалари. Концентраторли қуёш коллекторлари. Қуёш коллекторларининг самарадорлиги ва уни ошириш усуллари. Қуёш коллекторлари учун селектив сиртлар. Иссиқлик қувурли қуёш коллекторлари. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Қуёш радиацияси интенсивлигини ҳисоблаш

Тўғри қуёш радиациясининг интенсивлиги, тарқоқ қуёш радиациясининг интенсивлиги. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри ва тарқоқ қуёш радиациясининг соатли йиғиндиларини аниқлаш. Тарқоқ радиация учун қуёш коллектори ҳолатининг коэффиценти. Ютилган қуёш радиациясининг келтирилган интенсивлигини аниқлаш.

2-амалий машғулот: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари

Қуёш коллекторларининг турланиши ва уларни танлаш. Ясси қуёш коллекторлари. Фокуслайдиган қуёш коллекторлари. Парабола-цилиндрик концентраторлар, фоклинлар. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар. Қуёш коллекторларининг асосий кўрсаткичлари.

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, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Фикр: *“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш анъанавий энергия ресурсларини тежаш ва атроф муҳитни ҳимоя қилиш муаммоларини хал этади”.*

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:

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.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

“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.



Анъанавий ва Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг афзалликлари ва камчиликларини SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Анъанавий ва муқобил энергия манбаларидан амалий фойдаланишнинг кучли томонлари	Анъанавий энергия манбаларидан муқобил энергия манбаларига ўтиш учун йўллар - бошқа имкониятларни/усулларни тарқатиш ва тестлаш. Эволюцион инновацияларни ўзгаришдан (изменение, mutation) бошлаб, саралашга (отбор) ўтиш керак, ва, ниҳоят, ишлаб чиқаришга (воспроизведение) келтириш даркор.
W	Анъанавий энергия манбаларидан амалий фойдаланишдаги кучсиз томонлари	Энергия ресурсларини тежаш учун шароитларни яратиб бера олмаслиги
O	Анъанавий энергия манбаларидан амалий фойдаланишдаги имкониятлари (ички)	Янги энергия тежамкор технологиялардан иссиқлик таъминоти тизимларда фойдаланиш
T	Тўсиқлар (ташқи)	Анъанавий ва Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш 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 тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш 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:

Анъанавий энергия манбаларидан фойдаланадиган тизимларнинг асосий белгилари: очиқ тизим, ягона иссиқлик манбаи, иссиқлик энергиясини катта сарфи, элеватор орқали уланиши, пўлат қувурлардан фойдаланиши, атроф муҳитга зарар келтириши.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланадиган тизимларнинг асосий белгилари: ёпиқ тизим, бир нешта иссиқлик манбаи, қайта тикланувчан энергия ресурсларини ишлатиши, иссиқлик энергиясини кам сарфи, иссиқлик алмашинув аппаратлари орқали уланиши, пўлат ва пластмасс қувурлардан фойдаланиши, атроф муҳитга кам зарар келтириши.”

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 ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулик изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намоёниш 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
Энергетика	<i>энергетик ресурсларни ишлаб чиқариш, узатиш, ўзгартириш, аккумуляция қилиш, тарқатиш ва турли кўринишдаги энергиялардан фойдаланиш тизимларини қамраб олган иқтисодиёт, илм ва техника йўналиши</i>	
Энергия ташувчи	<i>турли агрегат ҳолатдаги (қаттиқ, суюқ ва газ) модда ва материяни бошқа кўринишдаги (плазма, майдон нурланиш ва ҳ.к) маълум бир энергияга эга бўлиб энергия билан таъминлаш мақсадида фойдаланувчи модда</i>	
Муқобил энергия манбалари	<i>Қайта тикланадиган энергия манбалари: қуёш, шамол, термал сувлари, дарё, денгиз, океан сувларининг энергияси</i>	
Анъанавий энергия манбалари	<i>Қайта тикланмайдиган энергия манбалари: кўмир, нефт, табиий газ, ядрер ёқилғи</i>	
Қайта тикланадиган энергия манбалари	<i>Қуёш, шамол, термал сувлари, дарё, денгиз, океан сувларининг энергияси</i>	

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

<i>Бирламчи энергия манбалари</i>	<i>Қайта тикланмайдиган ва қайта тикланадиган энергия манбалари</i>	
<i>Ёқилғи-энергетик ресурслар</i>	<i>техника ва технологияни тараққиёти бўйича хўжалик доирасида фойдаланиш учун захирадаги қазиб олинаётган ёқилғи ва ишлаб чиқариш энергия ташувчилар мажмуаси</i>	
<i>Қайта тикланувчан ёқилғи энергетик ресурслар</i>	<i>табiiй жараёнлар натижасида узлуксиз тўлдириб туриладиган табiiй энергия ташувчилар</i>	
<i>Нотрадицион қайта тикланувчан энергия манбалари</i>	<i>биомассасини тўғридан-тўғри ёқиш ва гидроэнергиядан бошқа барча турдаги қайта тикланувчан энергия манбалари.</i>	
<i>Қайта тикланадиган энергетика</i>	<i>қайта тикланувчан энергия манбаларини бошқа турдаги энергияга айлантириш соҳа</i>	
<i>Шамол энергетикаси</i>	<i>шамол энергиясидан фойдаланиб механик, иссиқлик ва электр энергияси олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	
<i>Гидроэнергетика</i>	<i>сув ресурсларидан фойдаланиб механик энергия олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	
<i>Қуёш энергетикаси</i>	<i>қуёш энергиясидан фойдаланиб иссиқлик ва электр энергияси олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	
<i>Қуёш ёрдамида иссиқлик билан таъминлаш</i>	<i>қуёш нуридан иситиш, иссиқ сув билан истеъмолчиларни технологик эҳтиёжларини таъминлаш мақсадида фойдаланиш.</i>	
<i>Қуёш ёрдамида иссиқ сув билан таъминлаш</i>	<i>қуёш нури энергиясидан, маиший- коммунал ва технологик заруриятлар учун сувни қиздириб бериш мақсадида фойдаланиш.</i>	
<i>Қуёш батареяси</i>	<i>қуёш энергиясини электр энергиясига тўғридан-тўғри ўзгартиришнинг турли физик омилларига асосан ишлаб чиқарилган элемент</i>	
<i>Қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини иссиқлик энергиясига тўғридан-тўғри айлантириб берувчи элемент</i>	
<i>Ясси қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини концентрация қилмасдан туриб иссиқлик энергиясига айлантириш</i>	

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

	<i>элементи</i>	
<i>Фокуслайдиган қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини концентрация қилиб иссиқлик энергиясига айлантириш элементи</i>	

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

Ш. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1 - мавзу: Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги

Режа:

1.1. Энергия манбаларининг турлари. Энергия ресурслар захиралари ва уларни истеъмол қилиш динамикаси.

1.2. Қуёш энергетикасидан фойдаланиш тендециялари.

1.3. Энергетика ва экологиянинг ўзаро таъсир муаммолари.

Таянч иборалар: энергия, энергетика, энергия ташувчи, анъанавий энергия манбаси, муқобил энергия манбаси, қайта тикланадиган энергия манбалари, қайта тикланмайдиган энергия манбалари, бирламчи энергия ташувчиси, ёқилғи-энергетик ресурслар, қайта тикланадиган энергетика, шамол энергетикаси, гидроэнергетика, қуёш энергетикаси

Ушбу модулниң мақсади – тингловчиларнинг иссиқлик Муқобил энергия манбалари тўғрисида билимларни кенгайтириш ва улар олиб бораётган амалий ишлари учун зарур бўлган кўникмаларни шакллантириш (8 пара). Таълим олувчининг олдиға таклиф этилган билимларни ўзининг мустақил иши билан кенгайтириш мақсади қўйилади (2 пара). Баҳонинг 50 % и таълим олувчининг фикрлай олиши, уни ўқиб баён этиб бера олиш қобилияти учун берилса, 50 % баҳо ўқиш охирида тақдим этилган мустақил иш учун берилади.

1.1. Энергия манбаларининг турлари. Энергия ресурслар захиралари ва уларни истеъмол қилиш динамикаси

Маълумки, энергия деб жисмларнинг иш бажариш қобилиятига айтилади. Энергиядан тўлиқ фойдаланиш мумкин эмас, уни фақатгина бир кўринишдан бошқа кўринишга айлантириш мумкин. Ушбу қонун табиатнинг асосий (фундаментал) қонунлардан бири бўлиб, энергияни сақланиш қонуни деб аталади¹. Масалан, нефт ёқилганда биз ёниш маҳсулотлари сифатида асосан карбонат ангидрид (CO_2) ва сувни оламиз, кимё энергияси эса иссиқлик энергиясига айланади. Барча энергетик жараёнларда энергия йўқолмайди, у фақат айланади. Одатда, биз истеъмол қилган энергия, охирида иссиқлик энергиясига айланиб, атроф муҳитға тарқалади, сўнгра ушбу энергия иссиқлик нурланиш орқали ер юзасидан коинотға узатилади. Шундай қилиб ердаги иқлим иссиқлик энергия баланси натижасида маълум температура меъёрида сақланиб турилади.

¹ Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford University. New York, 2005.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Табиатда мавжуд бўлган энергия ҳар хил турларда бўлади, шунинг учун бизни олдимизда турган асосий вазифа бу керакли фойдали энергия турини олишни ўрганиш, уни айлантириш ва фойдаланишдир²

Атрофимиздаги барча энергия манбаларини бирламчи энергия ташувчилари бўйича иккита катта гуруҳга ажратиш мумкин: қайта тикланмас (анъанавий) ва қайта тикланувчан (муқобил).

Анъанавий, яъни қайта тикланмас энергия манбаларига кўмир, нефт, газ, ядро энергияси киради. Қайта тикланмас энергия манбалари бирламчи энергия ташувчиларининг захиралари ер юзиде чегараланган бўлиб, улар маълум вақтдан сўнг тугаши мумкин.

Муқобил, яъни қайта тикланувчан энергия манбалари ҳар йили қайта ҳосил бўлиши натижасида улардан чексиз вақт давомида фойдаланиш мумкин. БМТ бош ассамблеяси №33/148 сон резолюциясига мувофиқ ноанъанавий ва янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларига қуйидагилар киради: қуёш, шамол, геотермал, денгиз тўлқинлари, океан ва денгизлар соҳилларидаги тўлқинлардан ҳосил бўлувчи энергия биомасса, ёғоч, ёғоч-кўмир, торф, сланецлар, битумсимон қумликлар, катта ва кичик сув оқимлари гидроэнергияси.

Ер юзасида мавжуд бўлган айрим энергия манбаларининг захиралари 1-жадвалда келтирилган.

Ер юзасидаги айрим энергия манбалари захиралари 1-жадвал

Энергия тури	захиралар, кВт·ч
Янги ҳосил бўлмайдиган энергия манбалари:	
Ядро энергияси (бўлиниш)	$547000 \cdot 10^{12}$
Ёнувчи моддалар кимёвий энергияси	$55000 \cdot 10^{12}$
Ернинг ички иссиқлиги	$134 \cdot 10^{12}$
Ҳар йили янги ҳосил бўлувчи энергия манбалари:	
Қуёш нури энергияси	$580000 \cdot 10^{12}$
Денгиз оқимлар энергияси	$70000 \cdot 10^{12}$
Шамол энергияси	$1700 \cdot 10^{12}$
Дарё энергияси	$18 \cdot 10^{12}$

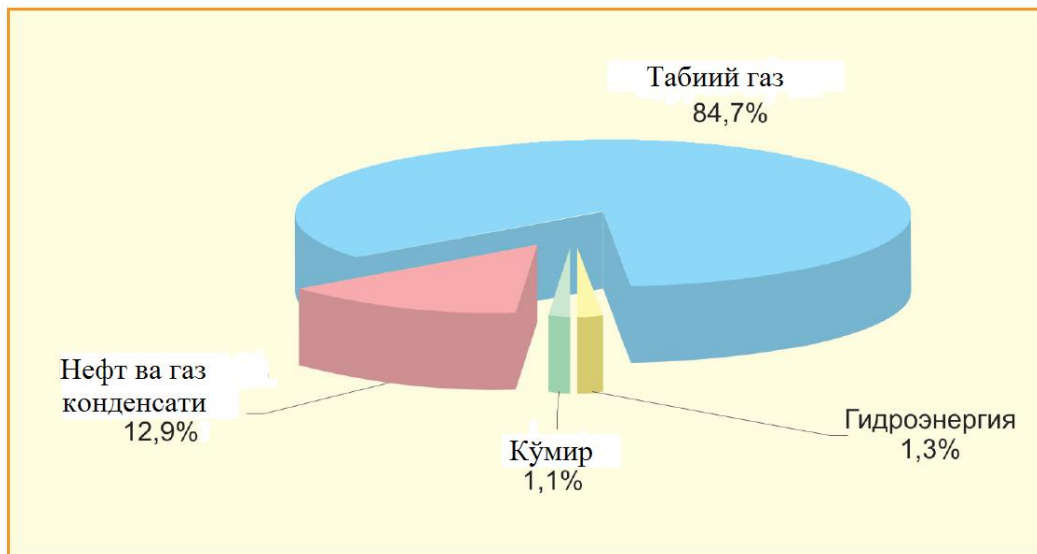
Ҳозирги кун анъанавий энергетикасининг асоси бўлиб кўмир, нефт ва газ захиралари, шунингдек дарё энергияси ҳисобланади, уларнинг захираси бутун ер энергия захираларининг 5% ини ташкил қилади ҳолос. Шунга

² Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford University. New York, 2005.

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

қарамай, улар инсониятнинг энергетикага бўлган эҳтиёжининг 90%ини қондира олади.

Бирламчи энергия ресурсларнинг орасида табиий газнинг истеъмоли (1.1-расм) Ўзбекистон Республикасида биринчи ўринда туради (84,7%).



1.1-расм. Ўзбекистон Республикасида бирламчи энергия захираларининг истеъмоли

Илм-техника ривожланишининг мавжуд даражасида энергия истеъмом қилиниши органик ёқилғи (кўмир, нефть, газ)даги фойдаланиш ҳисобига тўлдирилиши мумкин. Кўпгина тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, 2020 йилга органик ёқилғи дунё бўйича энергетикага бўлган талабни қисмангина қондиради. Энергияга бўлган талабнинг қолган қисми ноанъанавий ва янги ҳосил бўлувчи бошқа энергия манбаалари ҳисобига қондирилади. Янги ҳосил бўлувчи бошқа энергия манбаалари – бу доимий мавжуд ёки атроф-муҳитда даврий равишда пайдо бўлувчи энергия оқимларидир. Янги ҳосил бўлувчи қувват инсонни йўналтирилган фаолияти маҳсули эмаслиги- унинг фарқли жиҳатидир.

Янги ҳосил бўлмайдиган қайта тикланмас энергия манбаалари – бу модда ва материалларнинг табиий захираси бўлиб, энергия ишлаб чиқариш учун инсон томонидан ишлатилиши мумкин. Бундай қувват манбааларига ядро ёқилғиси, кўмир, нефть, газ мисол бўла олади. Янги ҳосил бўладиган манбаалардан фарқли равишда янги ҳосил бўлмайдиган қувват манбаалари табиатда бир-бирига боғлиқ ҳолатда жойлашади ва инсон аралашуви натижасида ажратиб олинади.

Қуёш ва шамол энергияси, қуёш, ер ва ой орасидаги гравитация ўзора таъсирининг энергияси, океан, денгизлар ва дарёларнинг гидроэнергияси, ер ядросининг иссиқлик энергияси, геотермал сувлар энергияси, биомассалардан олинadиган энергия қайта тикланувчан муқобил энергия манбаларига киради.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Ер юзаси пайдо бўлгандан бошлаб, инсон қуёш нурларидан фойдаланган. Археологик маълумотлардан маълумки, яшаш учун инсонлар тинч, совуқ шамоллардан асрайдиган, қуёш нури тушадиган жойларни танлашган. Қуёш ҳақида афсоналар тўқилган, уни худолаштиришган. Қадимги Мисрда Ра – қуёш худоси ҳисобланган. Биринчи машҳур гелиосистема деб бизнинг эрамизгача XV асрга мансуб Аменхотепа III ҳайкалини аташ мумкин. Ҳайкал ички томонидаги ҳаво ва сув камералари қуёш нури таъсирида беркитилган мусиқали асбобни ҳаракатга келтирган. Қадимги Грецияда Гелиосга сифинишган. Бу худо исми ҳозирги кунда қуёш энергетикаси билан боғлиқ кўпгина атамаларга асос қилиб олинган. Қадимги славянларда Дождьбог – қуёш, иссиқлик ва ёруғлик манбаи илоҳийлаштирилган. Қадимда шундай сирли иншоотлар бўлганки, ҳозирги кунда улардан гелиоколлекторлар сифатида фойдаланилган деб тахмин қилишимиз мумкин.

Ўрта Осиё хусусан Ўзбекистон қурилиш меъморчилиги ибтидоси бизнинг эрамизгача III асрга бориб тақалади. IX-X асрларда қурилган ва бизнинг давргача сақланиб қолingan кўпгина бинолар ва иншоотлар ҳақли равишда қурилиш саънати чўққиси бўлиб ҳисобланади, XVI-XVII асрда Самарқанд, Бухоро, Хоразм, Тошкент ва бошқа шаҳарларда бунёд этилган бино ва иншоотлар юксак меъморий-қурилиш мактабидан далолат беради, бу бино ва иншоотларда шакл ва фазовий таркиб уйғунлиги, табиий-иқлим ва шаҳарсозлик шароитлари ҳисобга олинган ички ва ташқи муҳит яққол намоён бўлади.

Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан рационал фойдаланиш ҳақида”ги қонуни ижроси энергетик ресурсларни асраш ва улардан рационал фойдаланиш, атроф муҳитни ҳимоя қилиш самарадорлигини ошириш, инсон саломатлигини асраш ҳамда альтернатив қувват манбаларидан кенг фойдаланиш масалаларини белгилаш имконини беради. МЧЖ “Қурилишгелиосервис” махсус йирик корхонанинг ташкил қилиниши қуёш системаларини Ўзбекистон ҳудудида қўллашнинг кенг дастурини ишлаб чиқиш имконини берди.

Маълумки, ёқилғини энергияга айлантиришда, кўп ёки кам даражада атмосферага зарарли чиқиндилар чиқиб, атроф-муҳитни зарарлайди. Ерлардан интенсив фойдаланиш, хом-ашё қазиб олиш, қишлоқ хўжалиги учун яроқли ерлар сонини қисқартириш, инсон яшаши учун табиий муҳитини камайтиради. Маълумки, қазиб олиш, ишлаб чиқариш, ташиш, сақлаш ҳамда энергетика ресурсларини истеъмол қилишда бошланғич даражадаги энергиянинг 90% йўқотилади. Бу, биринчи навбатда истеъмолчига етиб боргунга қадар хом-ашёни кўпгина технологик жараёнлардан ўтиши ҳамда анъанавий энергия таъминоти қимматлашишига олиб келади. Шунинг учун архитекторлар ва қурувчилар XXI аср меъморий

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

лойиҳалашни ривожлантириш концепцияларини ишлаб чиқишда, шаҳар таркиби ва алоҳида биноларни ишчи лойиҳаларда табиий ресурсларни асраш ва иложи борича янги ҳосил бўлган энергия манбаалари ва биринчи навбатда қуёш энергиясидан самарали фойдаланишни ҳисобга олувчи лойиҳавий ечимларни кенгроқ қўллашлари талаб қилинади.

Янги ҳосил бўладиган манбааларга қуёш энергияси, шамол энергияси, (дарёлар) гидроэнергия, оқимлар, тўлқинлар, ернинг чуқур қатламлари энергияси. Мамлакатнинг иссиқлик балансида энергиянинг янги ҳосил бўлмайдиган манбаалари 90% ни, шундан 30% и нефть, 40% и газ, тошқўмир 20%ни ташкил қилади. Бутун органик ёқилғи (нефть, газ, тошқўмир ва ҳ.к.) бу қуёш энергиясининг турли босқичларидан ўтиб, қайта шаклланиб миллион йиллардан кейин бизгача етиб келган кўриниши бўлиб, уларнинг тугаши ва қимматлашиши хавфи бор.

Қуёш ерга юбораётган нур оқимининг қуввати ҳақиқатдан улкандир, ерга тушадиган 100% қувватнинг (ўрта ҳисобда 340 Вт 1 кв.м.га тўғри келади) 47% и ер юзига тушади (160 Вт), қувватнинг қолган қисми дунё фазосига тарқалади ва планета иссиқликлик балансини таъминлайди.

Ер юзасининг 1 кв.м.га тўғри келадиган қуёш энергияси 160 Вт/м²ни ташкил қилади, лекин турли географик кенгликлар учун бу кўрсаткичлар турличадир, намлик, булутли ҳаво, атмосферанинг чангланганлиги, ер сатҳининг баландлиги, йил фасллари, суткалик ҳарорат ва бошқаларга боғлиқ.

Ҳозирги долзарб масала ер юзига тушадиган қуёш энергиясининг қанча қисми инсон эҳтиёжлари учун сарфланишидир. Инсон томонидан фойдаланиладиган қуёш энергияси йўқ бўлмайди, балки шакли ўзгаради (маълум юза билан тўқнашишган бошқа тана орқали атроф муҳитга чиқиб кетади), конвекция орқали (бу юза атрофида ҳаво айланиши ҳисобига) ва нурланиш орқали (ҳар бир қизиган юза иссиқлик тарқатади). Шу учта ҳолнинг ҳар бири юза ҳарорати ҳамда юза ва атроф муҳит ҳароратлари фарқига боғлиқ, бунда иқлимни ўзгаришлари ҳисобга олинади.

Энергиянинг анъанавий ва ноанъанавий манбаалари.

Муқобил ва қайта тикланувчан энергия манбаларнинг потенциал қуввати, йилига млрд. т.у.т.:

- қуёш энергияси 2300;
- шамол энергияси 26,7;
- биомасса энергияси 10;
- ер иссиқлиги 40000;
- кичик дарёлар энергияси 360;
- денгиз ва океанлар энергияси 30;

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

- кичик потенциалли иккиламчи қувват манбаалари энергияси 30 ни ташкил этади.

Янги ҳосил бўладиган энергия манбаалари ва маҳаллий ёқилғи турларидан фойдаланишнинг стратегик мақсадлар вазифалари қуйидагилар:

- янги ҳосил бўлмайдиган ёқилғи – энергетик ресурслар истеъмолини қисқартириш;

- ёнилғи – энергетик мажмуадан пайдо бўладиган экологик юкламани пасайтириш;

- узоқ ва мавсумий ёқилғи етказиб бериладиган ҳудуд ва истеъмолчиларни таъминлаш;

- узоқдан ташиб келтириладиган ёқилғи ҳаракатларини пасайтириш;

- қуйидаги муаммоларни ҳал этиш – янги ҳосил бўладиган қувват манбааларини ривожлантиришни тақазо этади:

- аҳолини турғун электр ва иссиқлик энергияси билан таъминлаш ҳамда минтақаларда марказлашмаган энергия билан таъминлашни йўлга қўйиш;

- аҳолини энергия билан таъминлаш минимумини ва марказлашган энергия таъминлаш минтақаларида ишлаб чиқаришни кафолатлаш, энергия танқислигини бартараф этиш, авария ва чеклов ўчиришлар натижасида вужудга келувчи етишмовчиликларни бартараф этиш;

- мураккаб экологик шароитга эга аҳоли пунктлари ва шаҳарлар ҳамда аҳоли ялпи дам олиш жойларида энергетика ускуналаридан чиқадиган зарарли чиқиндиларни миқдорини пасайтириш.

Ҳозирги кунда ноанъанавий энергетикага ҳудудий ва маҳаллий маъмурият қизиқиши ортиб бормоқда.

Баҳолаш шуни кўрсатадики, 2010 йилга келиб, 1000 МВт қувватли электр ва 1200 МВт га эга иссиқлик қувватлари янги ҳосил бўлувчи энергия манбаалари асосида ва давлат томонидан қўллаб-қувватлаши натижасида ишга туширилади.

Янги ҳосил бўлувчи энергия турлари, хусусан, қуёш энергиясидан фойдаланиш сезиларли кўлам касб этди ва турғун ўсиш суръатлари жадаллашмоқда. Турли тахминларга кўра бу улуш 2010-2020 йилларга келиб кўпгина давлатларда 10 % ва ундан кўп, Евроиттиффоқ мамлакатлари учун бу кўрсаткич 20 % га етиши мумкин.

Албатта, ҳозирги кунда табиий ресурслардан фойдаланмай туриб биноларни иссиқлик энергия билан таъминлаш қийин. Биринчи навбатда янги ҳосил бўлмайдиган энергия ташувчилар сарфлаш миқдорини 1/5 га қисқартиришга, кутилаётган Экологик талофат эҳтимолини пасайтиришга, энг муҳими уй эгасига ўз уйи ҳаражатларини қисқартиришга ёрдам беради.

Биноларни энергия билан таъминлаш тўлиқ ёки қисман янги ҳосил бўлувчи энергия ресурслари билан алмаштирилганда кўпгина муаммолар ҳал бўлади. Турар жой биноларини иситиш (ёки совитиш), иссиқ сув билан

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

таъминлаш экологик системалари билан жиҳозлаш керак. Албатта, гелиосистема ускуналари ва уни ўрганиш баҳоси ҳозирги кунда ниҳоятда қиммат. Лекин қуёш нури текинлигини, яъни ҳосил бўлмайдиган энергия ташувчилар нархи кескин ошишини ҳисобга олсак, 2-3 йил ичида қуёш нурини қайта ишлашга мўлжалланган ускуналар ўзини қоплайди ва бутунлай ишдан чиққунича улардан фойдаланса бўлади.

Бу йўналишда олиб борилаётган ишланмалар истиқболларини ҳисобга олиб, кўрилмасдан башорат қилиш мукинки, 2010-2015 йилларга келиб катта самарага эга бўлган гелиосистемалар пайдо бўлади ва улар ўз-ўзини қоплаш муддати 1йилга тенг бўлади. Ускуналар баҳоси ҳозир ҳам 10 йил аввалгилари баҳосига қараганда анча паст.

Янги бино қурилишда ёки мавжуд бинони реконструкция қилишда янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларидан фойдаланишнинг турли қурилиш усуллари қўлланилганда бундай натижага эришиш мумкин.

60-70 йилларда МДХ мамлакатларида ноанъанавий энергия турларидан фойдаланиш бўйича илк қадамлар қўйилган. Бу даврда автоном энергия таъминотли фитоэлектрик қурилмалар пайдо бўлди ва фазода ўзини яхши оқлади. 80-йиллар охирига келиб умумий майдони 150 минг м² бўлган ҳудудни иссиқ сув билан таъминлаш учун қуёш қурилмалари ишга туширилган, қуёш коллекторлари ишлаб чиқариш эса йилига 80 минг м² ни ташкил қилган. 90-йилларда юзага келган иқтисодий қийинчиликлар натижасида бизнинг мамлакатимизда ноанъанавий энергия турларидан фойдаланишни ривожлантириш тўхтатиб қўйилди. Лекин ҳозирги кунда бутун дунёда ва бизнинг мамлакатимизда ҳам ноанъанавий энергия турларидан фойдаланиш кенг тус олмоқда.

Экологик ҳолат архитектор ва қурувчилардан янгича фикрлашни талаб қилмоқда. Замонавий энергетика, бугунги кунда анъанавийга айланиб, энергия ташувчисига қараб, умуман олганда бино ва шаҳарларни энергия билан таъминлашда атроф-муҳит экологиясига салбий таъсир ўтказмоқда.

Маълумки, қуёш энергиясидан асосан кам қувватли қурувчи-маиший иссиқ сув билан таъминлаш ва иситгичдан фойдаланилади. Дунё бўйича кам қувватли иссиқлик ишлаб чиқариш яқин истиқболда $5 \cdot 10^6$ Гкал.ни ташкил этади. Фитоэлектрик қурилмалар умумжаҳон йиғинди қувватни 500 МВт.га тенг.

Нашр этилган Internet маълумотларини таҳлили шуни кўрсатади-ки, энергияга бўлган эҳтиёж бутун жаҳонда янги ҳосил бўлувчи қувват манбаларини 4-авлодидан фойдаланишга туртки бўлмоқда. Бундай усуллар биноларни энергия билан таъминлашни самарали воситалари – қуёш

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

қурилмаларини жиҳозлаш ва ўрнатишни кам сарф-ҳаражат қилиб амалга ошириш имконини беради.

Ишланмалар ичида иккита йўналишни белгилаш ва ҳисобга олиш лозим:

- майда автоном истеъмолчиларни энергия билан таъминлашга мўлжалланган чегараланган қувват даражали қуёш энергоқурилмаларини ишлаб чиқариш ва қўллаш;

- шимолий ва чўл ҳудудларда чегараланган қувватли қуёшли энергетик станциялар яратиш;

Бу дунё энергия баланси миқёсидаги муаммони янги ҳосил бўлувчи энергияни сарфлаш воситасида ҳал қилиш имконини беради.

Бинолардан фойдаланишда қуёш нуридан қандай фойдаланса бўлади?

Бир нечта қоидаларни кўриб чиқамиз:

- қуёш нури – бино ёки қабул қилувчи юзага қуёш нурланишини таъсири. Қуёш энергиясини қабул қилиш учун қабул қилувчи юза жануб томонда бўлиши керак, яъни турар жой биноларини кенглик бўйича жойлаштириш самарали;

- қуёш радиациясидан ойнали дарчалардан (дераза, витражлар, витриналар) тўғридан-тўғри нурларни қабул қилиб пассив фойдаланиш; билвосита мавзелар, деворлар, томлар, қишки боғлар тўсиқлари орқали фойдаланилади.

- қуёш радиациясидан фаол фойдаланиш махсус ускуналар – гелиоколлекторлар, ер устида фойдаланувчи қуёшли фитоэлектрик қурилмалар томонидан қабул қилинади ва узатилиш воситасида амалга оширилади;

- янги бино қуришда ёки эскисини қайта қуришда бинога янги энергияфаол қурилмалар ва конструкциялар қўшиб қуриладики, улар сунъий равишда шамол оқимлари тезлигини ўзгартиради;

- қуёш энергияси ва шамол энергиясиз турли вақт оралиғида фойдаланишга мўлжалланган интеграллашган системаларни ўрнатиш турар жой муҳитини ташкил қилишда альтернатив энергияни самарали ишлатишга ёрдам беради;

- гелиоэнергияфаол бинони архитектуравий ва конструктив ечими гелиосистемаларни қўллаш технологиясига боғлиқ. Тархларни ечими пластикаси шамол йўналиши ва қуёш нурини тутиб қолишнинг максимал самарали йўналишини белгилайди.

Альтернатив энергиятежаш қурилиш усулларини қўллаб биноларни лойиҳалаш ёки қайта қуришда қандай қоидаларга риоя қилиш керак?

Биринчи навбатда, ҳудуд иқлими ва муайян қурилиш жойи метеошароити, гелиомайдони қуёш нурлари билан ёритилганлигини ҳисобга олиш лозим .

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

- лойиҳа албатта энергия тежаш шароитлари, бино томонидан қуёш нурини оптимал қабул қилиш шартларини ҳисобга олиш керак;

- ускуналарнинг энергия қабул қилиш қисмлари самарали қилиб йўналтириш лозим;

- турар жой биноларини қуриш ёки қайта қуришда уларда кейинчалик альтернатив энергия билан таъминлашни қўллаш мақсадида энергия жиҳатдан самарали бино яратишга ҳаракат қилиш зарур, бу бинодаги иссиқлик йўқотилиши хажмий-тархий ечим ва кучайтирилган иссиқликдан ҳимоя воситасида камайтириш мумкин. Турар жой муҳитини яратишга экологик томондан ёндашув зарур;

- ишлаб-чиқаришни ривожлантириш; альтернатив системалари конструкциясини соддалаштириш альтернатив системалардан олинадиган қувват таннархини пасайтириш имконини беради (2-жадвал).

2- жадвал

Энергия-ташувчи	Ишлатиш омили	Энергия ишлаб-чиқариш истиқболлари	Экологик таъсир
Атом энергияси	Реактор-кўпайтиргичлардан (брудерлар) фойдаланиш	Чекланмаган	Номаълум хавф элементлари бор
Сув ресурслари	Қувурлардан фойдаланиш	ГЭС учун яроқли сув ресурсларининг чекланган миқдори	Худуд эко балансини бузилиши
Газ	Қазиб олинган жойдан то истеъмолчига етиб боровчи қувурларни кенг тармоқлардан фойдаланиш	Қайта ҳосил бўлмайди	Худуд эко балансини бузилиши
Кўмир	Фойдали қазилма конларини топиш	Қайта ҳосил бўлмайдиган ресурслар	Кон эко балансини бузилиши
Нефть	Киме саноати	Қайта ҳосил бўлмайдиган ресурслар	Ишлаб-чиқариш ва ташиш жой эко баланси бузилиши
Қуёш	Ер иссиқлик тартиби қуёш нури $1,5 \cdot 10^{24}$ Дж йилига ҳисобга олиб, балансланган	Ресурсларни янгидан ҳосил бўлиши	Йўқ

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Шамол	Ерга яқин қатламдаги кинетик ва шамол энергияси, шамол тезлиги 4 м/с	Ресурсларни янгидан ҳосил бўлиши	Унча муҳим бўлмаган орнитосферасалбий таъсир
-------	--	----------------------------------	--

Қуёш энергиясидан фойдаланиш

Тури	Нурланиш қабул қилиниши
Қуёш нуридан пассив фойдаланиш	
- қуёш нурини тўғридан-тўғри қабул қилиш	Деразалар ёки жанубий деворга ёпишган қишки боғ орқали (оранжерею, иссиқхона)
- қуёш нури билвосита қабул қилиш	Жанубий фасад ойнаси орқасига жойлашган иссиқлик сақловчи девор
Қуёш нуридан фаол фойдаланиш	
- қуёш нурланишини вертикал қабул қилиш	Қурилган коллектор ёки деворга ёпишган иссиқхона (қишки боғ, оранжерея) орқали
- қуёш нурланишининг бурчакли қабул қилиш	Ҳаво иссиқлик ташувчи автаном коллекторлар
- ҳаво циркуляцияси зўраки контури ва иссиқлик гал аккумуляторлари билан	Ҳаво иссиқлик ташувчи коллекторлар
- Фитоэлектрик қурилмалар ёлланма фойдаланганда	
- қуёш нурланишини бурчакли ва вертикал қабул қилиш	Фотогальваник модулларини томга, деворга, том-деворга жойлаштириш
- қурилмаларни автаном ўрнатиш	Натурал жой қўшни бинова иншоатлардан фойдаланиш, модуллар учун махсус синчлар ўрнатиш

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Ҳисобларга кўра, энергияни шу кундаги эҳтиёж даражаси бўйича ҳам энергия манбалари конлардаги ёқилғи узоғи билан яна 100-150 йилга етади.

Жадвалдан кўришиб турибдики, қуёш нурланиши ёки тарқалиш захираси ернинг ҳоҳлаган нуқтасида ишлатилиши мумкин. Ерга етиб келадиган нурланиш қуввати йилига $2 \text{ МВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ ни ташкил қилади, шунинг учун қуёш энергияси учун ката ер майдони талаб этилмайди – $80\text{-}90 \text{ км}^2$ майдонли юза билан ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган энергия миқдори ҳосил қилиш мумкин. Шунингдек қуёш нури универсал ҳамдир – ундан иссиқлик кўринишида ҳам фойдаланиш мумкин, катта ишлаб механик ва элекрик энергия ҳам олиш мумкин.

Қуёш энергияси камчилиги – худди ҳамма альтернатив энергетикага хос – унинг доимий мослигидир. Масалан қуёш нурланиши фаоллиги график кенгликка қараб $2,2 \text{ МВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ йилига ўзгаради, суткалик тебранишлар яна ҳам кўп. Бошқа камчилик ва оқибатлар қуйида келтирилган ва уларни ҳисобга олиш шарт.

Бугунги кунга келиб Ўзбекистонда 3800 қозонли 1136 иссиқлик станциялари фаолият кўрсатади, минглаб километр коммуникация қувурлари ўтказилганки, улардан атмосферага зарарли моддалар, ёниш маҳсулотлари ажралиб чиқади ва янгидан янги маблағлар сарфлаш талаб этилади.

Ўзбекистон – йилига 300 дан ортиқ қуёшли кундан иборат республика. Қуёш энергиясининг умумий қуввати 95 млрд. тонна шартли ёнилғи сифатида баҳоланади, унинг 1% ини 10% гелиоқурилмалар воситасида сарфлаш бутун Ўзбекистондаги энергияларни истеъмол қилиши билан солиштирса бўлади.

Ўзбекистон худудида БМТ Ривожланиш Дастури лойиҳалари доирасида ўтказилган фотоэлектрик станциялар ва сув иситиш учун мўлжалланган гелиоқурилмалар синовини бундай қурилмалардан чекка аҳоли пунктларидан фойдаланиш эҳтимоли ва мақсадга мувофиқлиги ўз тасдиғини топди.

Хорижда ишлаб чиқарилган иккита фотоэлектрик станциялар Қорақалпоғистоннинг Қораузоқ ва Тахтакўпир туманларига ва Тошкент ОАЖ “Фотон”да ишлаб чиқарилган 45та қурилма Коструба поселкасига ўрнатилди ва бунинг натижасида маҳаллий аҳоли турмуш тарзи яхшиланди, ҳамда ичимлик суви учун сарф бўладиган меҳнат анча енгиллаштирилди. Энди аҳоли ускуналаридан фойдалани, қуёш нурини электр энергиясига айлантиришлари, телевизор кўришлари, радиоприёмник эшитишлари ва ичимлик сувини насослар орқали 20 м чуқурликдан чиқаришлари имкониятига эга бўлади.

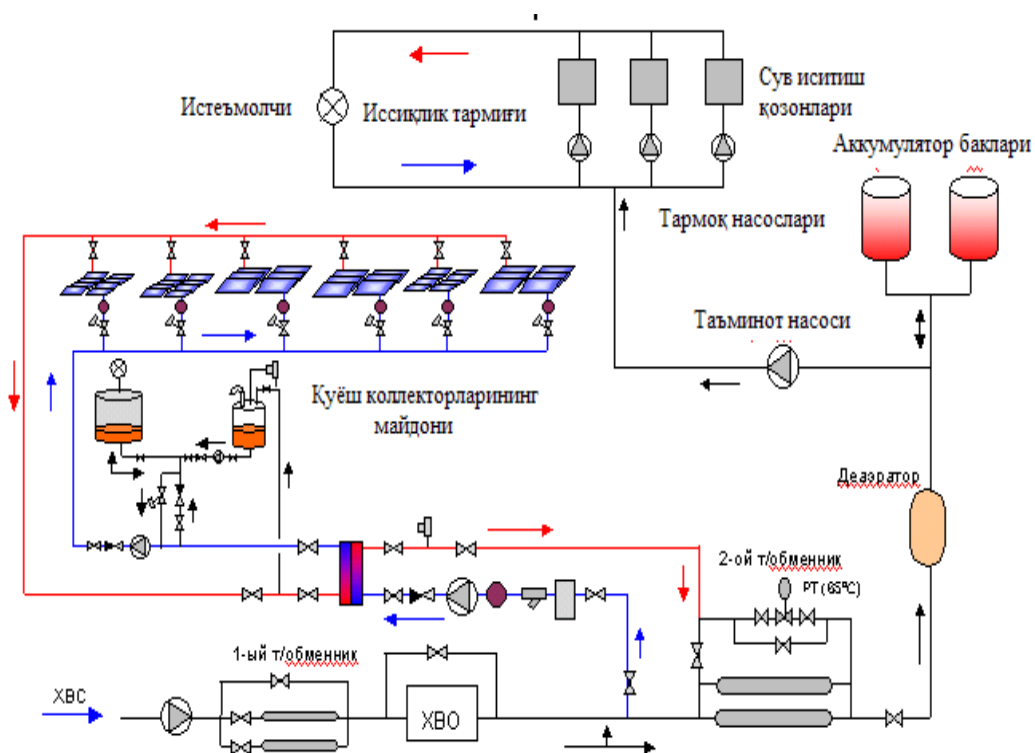
Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Ҳозирча республикамызда қуёш энергиясидан фойдаланиш коэффициентини анча кичик, 0.3%ни ташкил қилади, қачонки мамлакатимизнинг географик жойлашуви ва иқлимий шарт-шароитлари бу кўрсаткичнинг анча ошириш имконини беради, ҳамда газ, мазут, кўмир ва бошқа энергия ташувчилар кўп миқдорда тежалади.

Фотоэлектрик станциялар ва абсорберларнинг асосий ишлаб чиқарувчиси бўлиб Тошкент ишлаб чиқариш ОАЖ “Фотон” ҳисобланади, бу бирлашма моддий – техника базаси ва ходимлар малакаси даражаси ишлаб чиқаришга янги технологиялар жорий этиш имконини беради. Умумий баҳоси 350минг АҚШ доллари бўлган бу лойиҳа 2003 йилнинг августидан бошланган ва ниҳоясига етиш арафасида.

Сув иситиш ва иссиқлик билан таъминлаш ускуналари техник жиҳатдан нисбатан мураккаброқ бўлиб ҳисобланади. Лекин уларни харид қилиш учун кетадиган маблағ тез ва тўлиқ қопланади. Юқорида айтилганларга қўшимча улардан фойдаланганда углеводородлар ёқилмайди ва улар экологик тоза ҳисобланади.

Ўзбекистон пойтахти – Тошкент шаҳри “Водник” мавзесида ТАСИС кўргазмали лойиҳа доирасида ўрнатилган гелиостанция ҳар йили сув иситишга сарф бўладиган “ҳаво ранг ёнилғи”ни 30% га тежаш имконини беради (1.2-расм).



1.2-расм. «Водник» мавзесидаги қуёш-ёқилғи қозонхонасининг схемаси

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Гелиоқурилмаларни шахсий фойдаланишга ўтказишнинг мақсадга мувофиқлигини Тошкент шаҳрида Чехова кўчасида TACIS кўргазмали лойиҳа доирасида қурилган кўп хонадонли турар жой уй мисолида кўриш мумкин (1.3-расм). Ушбу бинонинг томида иссиқлик таъминоти тизимининг куёш коллекторлари ўрнатилган (1.4-расм).



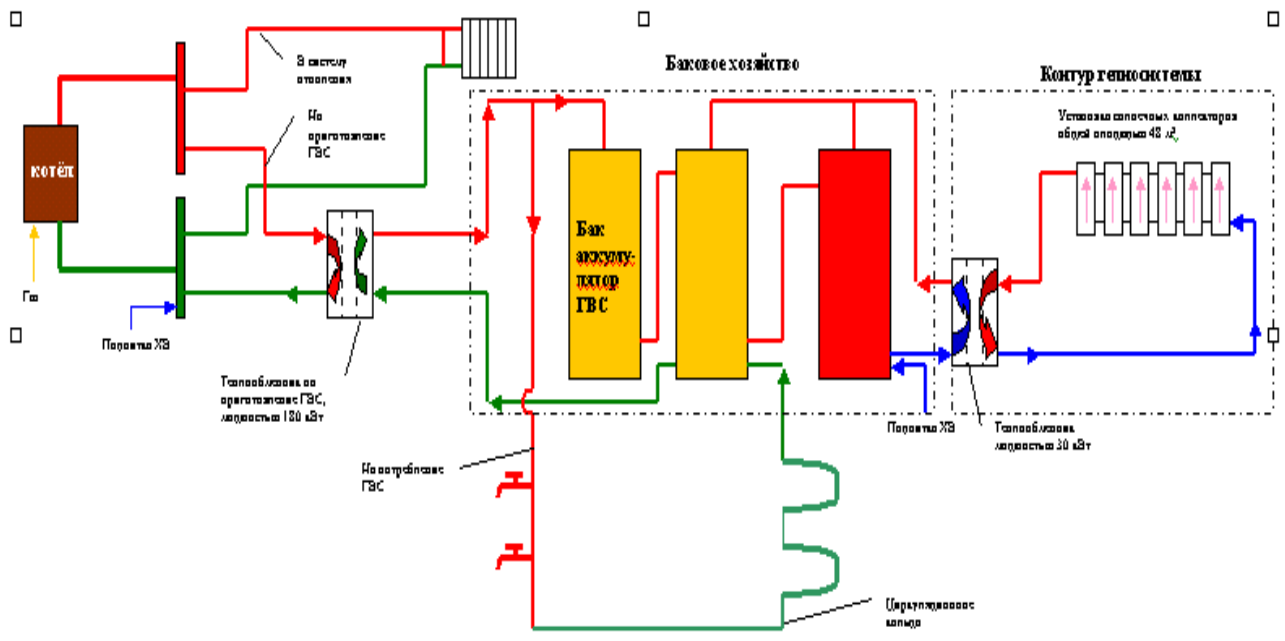
1.3-расм. TACIS лойиҳаси бўйича мониторинг ўтказилган Чехов кучасидаги намоиш биносининг умумий кўриниши



1.4-расм. TACIS лойиҳаси бўйича мониторинг ўтказилган Чехов кучасидаги намоиш биносининг томида жойлашган куёш коллекторлари

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Бинода ўрнатилган маҳаллий қозонхонадан унумли фойдаланиш мақсадида қозонхона ва қуёш коллекторларини биргаликда ишлашининг принципиал схемаси ишлаб чиқилган (1.5-расм).



1.5-расм. Маҳаллий қозонхона ва қуёш коллекторларини биргаликда ишлашининг принципиал схемаси

Яқин вақтда гелиоқурилмалар ижтимоий-маиший объектларда, маъмурий биноларда, кейинчалик эса қозонхоналарда ҳам синовлардан ўтказилади.

Дунё миқёсида ҳозирги вақтда энергетика соҳасида қуёш энергиясида фойдаланиш асосан электр ва иссиқлик энергияларини олиш учун ривожланиб бормоқда.

Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергиясини олиш иккита принципиал ҳар ҳил йўл билан амалга оширилиши мумкин: анъанавий термодинамик усул орқали ва фотоэлектрик айлантириш ёрдамида.

Термодинамик усулда қуёш энергиясидан қуёшли электр станцияларида анъанавий термодинамик циклар орқали электр энергияси олинади. Бунда қуёш энергияси фақат органик ёқилғи ўрнига ишлатилиб, қозонларида юқори босимли сув бўғини олиш учун хизмат қилади. Қолган термодинамик жараёнлар анъанавий усулда бўғ турбинаси, конденсатор ва электр генератори ёрдамида амалга оширилади.

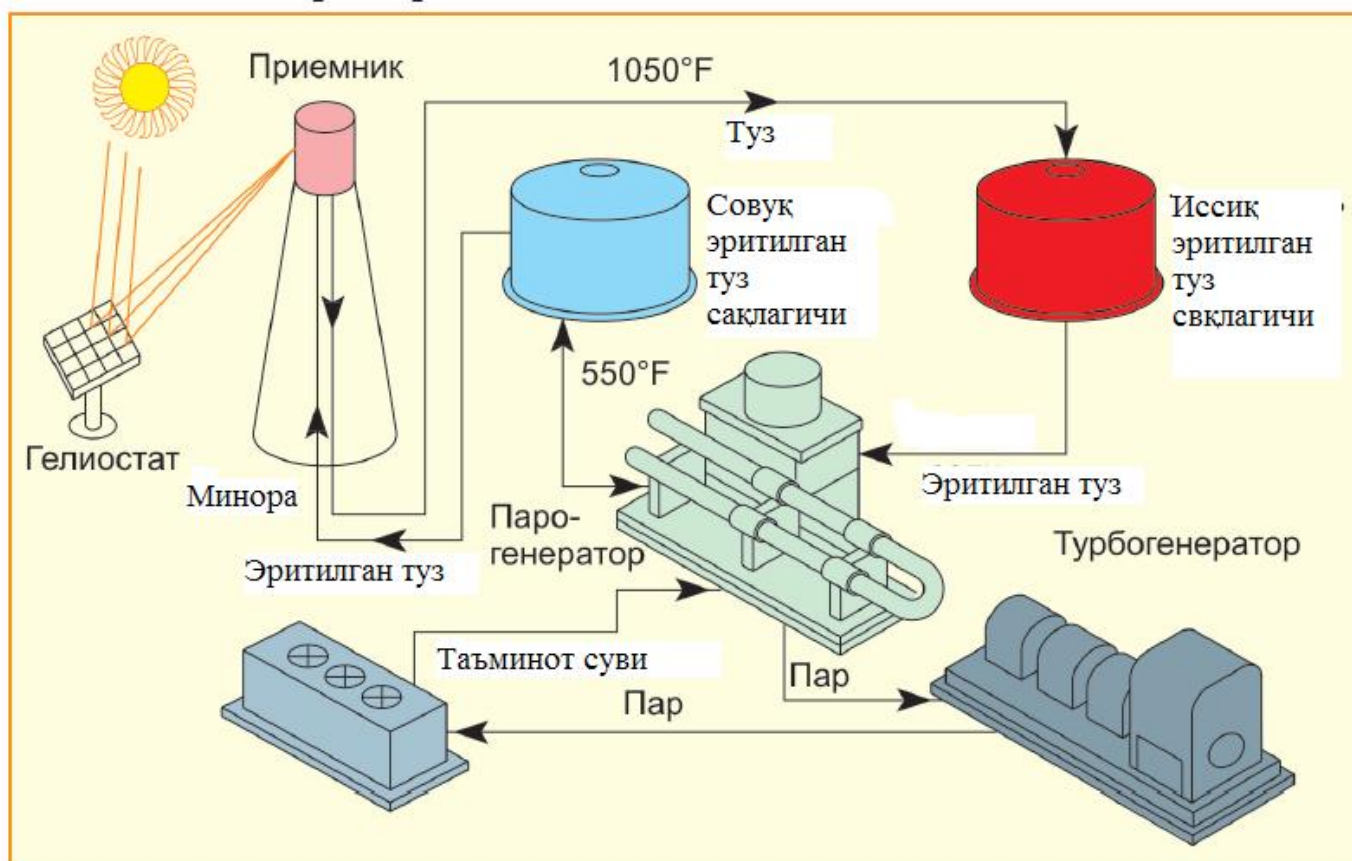
Ўз навбатида, қуёш энергиясидан фойдаланиб юқори босимли сув бўғини олиш ҳам иккита принципиал ҳар ҳил йўл билан амалга оширилиши мумкин: параболасимон гелиоконцентратор ёрдамида (1.6 ва 1.7 - расмлар) ҳамда бир марказда жойлашган минорага қаратилган гелиостатлар ёрдамида (1.8-1.10- расмлар).



1.6 -расм. Параболасимон гелиоконцентраторларнинг кўриниши.



1.7-расм. Параболасимон гелиоконцентраторлар билан жиҳозланган қуёшли электр станциянинг гелиомайдоннинг кўриниши.



1.8-расм. Минорали куёшли электр станциясининг приципиал схемаси

Параболасимон гелиоконцентраторли куёш электр станцияларда иссиқлик ташувчиси қувурлар тизимида бевосита циркуляция жараёни вақтида гелиоконцентраторлар ёрдамида қиздирилади. Бунда куёш нурлари ёрдамида қиздириладиган юза нисбатан катта бўлиб гелио нур қабул қилгич қувурлар металлнинг температура зўриқишлари юқори бўлмайди. Бу эса параболасимон гелиоконцентраторлар ўқида жойлаштирилган гелио нур қабул қилгич қувурлар конструкцияси ва металлнинг сифатига махсус талабларни қўймайди.

Минорали тизимда майдонга терилган юзлаб ўз ўқи атрофида айлана оладиган гелиостатлар ва минора учига жойлаштирилган гелио нур қабул қилгичдан ташкил топган бўлади. Гелиостатлар куёш нурини гелио нур қабул қилгичда фокуслаштириб йиғиб беради, нур қабул қилгич куёш нурини қабул қилиб температурасини оширадида юқори босимли сув буғи ёрдамида турбогенераторни ишга туширади. Бунда куёш нурлари ёрдамида қиздириладиган юза нисбатан кичик бўлиб гелио нур қабул қилгич металлнинг температура зўриқишлари анча юқори бўлади. Бу эса минора учига жойлаштирилган гелио нур қабул қилгич конструкцияси ва металлнинг сифатига махсус ўта юқори талабларни қўяди.

Дунё бўйича 70дан ортиқ мамлакатларда гелиоэнергетик дастурлар ишлаб чиқилган ва амалга оширилган. Германияда “Мингта том” лойихаси

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

ишга туширилган, у ерда 2250та уй фотогальваник ускуналар билан жиҳозланган.



1.9-расм. Минорали куёшли электр станциясининг умумий кўриниши



Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

1.10-расм. Минорага қаратилган гелиостатларнинг умумий кўриниши

АҚШда 2010 йилгача бўлган даврга мўлжалланган “Миллион қуёшли томлар” дастури қабул қилинган.

Ҳозирги кунда миллионлаб қуёшли сув иситкичлар ишлатилмоқда. “Қуёшли уйлар” кенг тарқалмоқда. Системаларни созлашни бошқариш усуллари ишлаб чиқарилган.



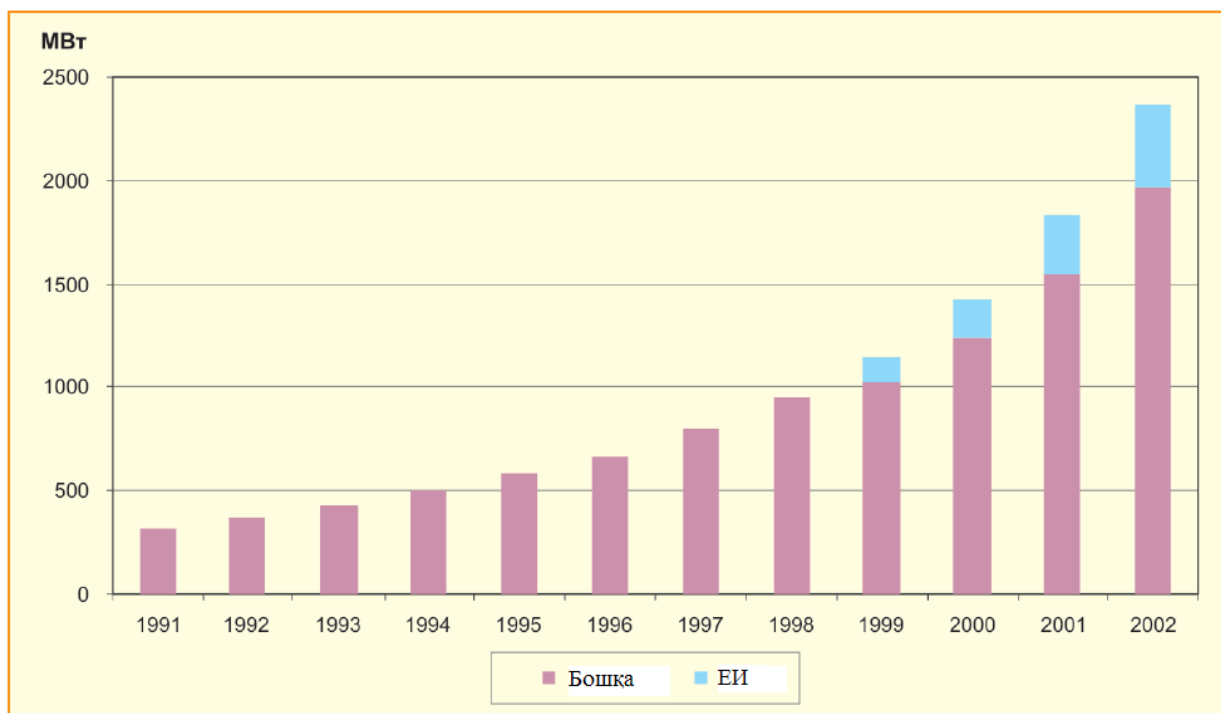
1.11-расм. “Мингта том” лойиҳаси бўйича фотогальваник ускуналар билан жиҳозланган уйнинг ташқи кўриниши.

Бутун жаҳонда янги ҳосил қилувчи энергия манбаларидан фойдаланиш самаралилиги таҳлил килинмоқда. Қуёш ва шамол қувватидан умумий энергетика сифатида фойдаланишда дунё бўйича етакчи мамлакатлар: АҚШ-17%, Франция-15%, Дания-12%, Хитой-14%, Ҳиндистон-22%, Лотин Америкаси-35% гача, Австрия-25%, Германия, Исроил, Россия 2020 йилга келиб 10% ни ташкил этади.

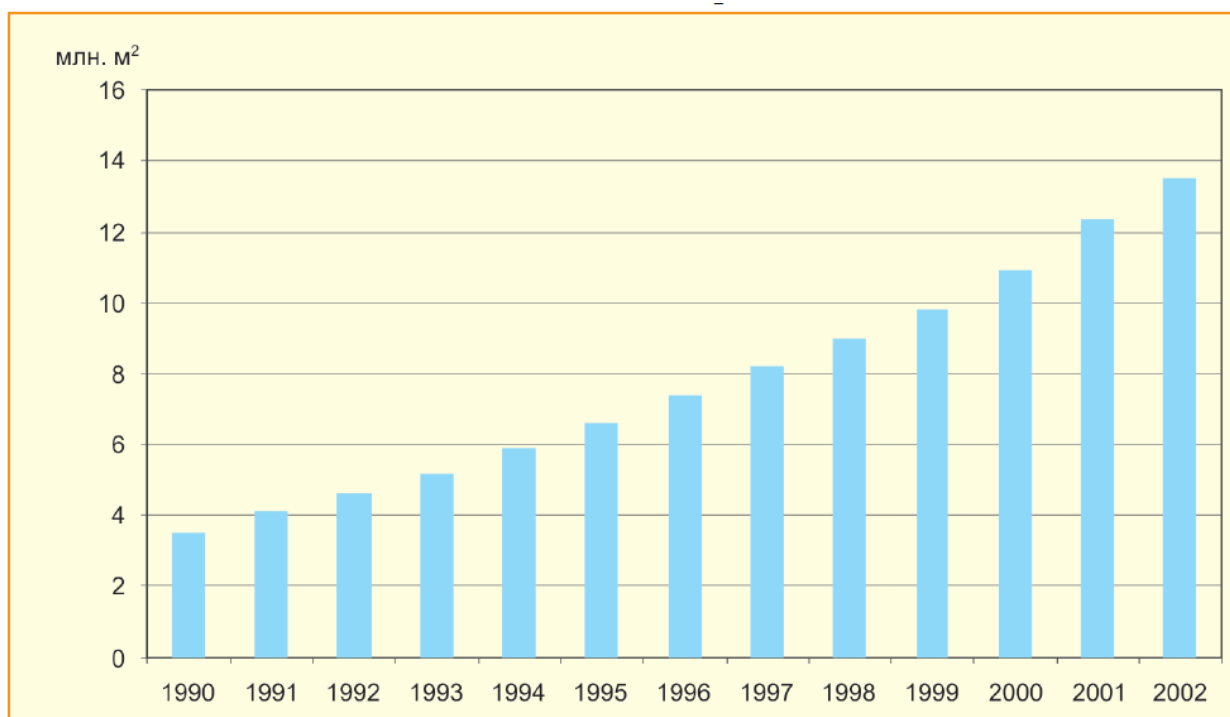
Ўзбекистонда 1997 йилда “энергиядан рационал фойдаланиш тўғрисидаги қонун” қабул қилинди. Бу қонунда альтернатив энергия манбаларидан фойдаланиш учун мўлжалланган ускуна ишлаб чиқарувчилар

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

ва истеъмолчилар орасидаги муносабатлар, ҳамда имтиёзлар белгилаб берилган.



1.12-расм. Европа итифоқи (ЕИ) ва бошқа дунё мамлакатларида қуёшли фотоэлектрик соҳасини ривожланиш тенденцияси



1.13-расм. Қуёшли иссиқлик таъминотини тизимларида ўрнатилган қуёш коллекторларини Европада ривожланиш тенденцияси.

“Кичик “ энергетикани амалда ривожлантириш мақсадида 2000 йилда Ўзбекистон Республикаси ФА илмий-ишлаб чиқариш бирлашмаси “ Физика-

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Қуёш“, “Махсус ускуна”, ОАЖ “Технолог” биргаликда маҳаллий ишланмаларига асосланган иссиқ сув билан таъминлашга мўлжалланган қуёш қурилмаларини лойиҳалаш, ишлаб чиқариш, ўрнатиш, ишлатиш бўйича махсус корхона – ОАЖ “Қурилишгелиосервис” ташкил қилинди.

“Қурилишгелиосервис” ОАЖ объектни текшириш, лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқариш, ускуналарни тайёрлаш ва жамлаш, йиғиш ва созлаш, техник назорат ҳамда система фойдаланишга топширилгандан кейин ходимларни бир йил давомида ўқитиш вазифаларни бажаради “Узтранс” акциянерлик компанияси буюртмаси бўйича Самарқанд вилоятининг Оқариқ посёлкасида гелиомайдон яратиш бўйича лойиҳа ҳозирги кунда амалга оширилмоқда.

Бу акционерлик компанияси томонидан нажотли дастур асосида узок муддатли ҳамкорлик доирасидан 1000 литрдан 3000 литргача иссиқ сув ишлаб чиқаришга мўлжалланган 8 та қуёш қурилмаси ўрнатилган. Газли гелиосистемалар билан мактаб, касалхона, поликлиника ва болалар боғчаси жиҳозланиши режалаштирилган. Худди шундай узок муддатга мўлжалланган ҳамкорлик режаси Давлат акционерлик темир йўллар компанияси билан амалга оширилмоқда. Унинг доирасида олти лойиҳа ишлаб чиқилди. Яқинда Бузаубой посёлкасидаги мактабда ускуна фойдаланишга топширилди.

“Қурилишгелиосервис” корхонаси “сендвич” материалдан ишланган деворли тўсиқларга ўрнатилган автоном гелиосистемали мобилувиш блок ва душхоналар вариантларини ишлаб чиқди ва синов тариқасида улар ишлаб чиқарган нусхалар ўрнатилди.

Ўзбекистон ҳудудида қуёш системаларини қўллаш истиқболлари порлоқ. Аҳолини фақатгина иссиқ сув билан таъминлаш учун 3 млн.кв.м коллекторлар зарур. Қишлоқ врачлик пунктларига 2000дан ортиқ автоном системалар керак.

“Қурилишгелиосервис” ОАЖ мутахасислари томонидан ишлаб чиқилган гелиосистемалар конструкциялари янги ихтиро деб тан олинган, муаллифлик ҳуқуқи билан ҳимояланган. Шахсий ишланмалар асосида ишлаб чиқарилган гелиотехника обрўли халқаро ташкилотлар ва мутахасислар томонидан тан олинган ва бу ихтиро европа мамлакатлари системалари билан солиштирилишига ҳақли.

Альтернатив энерготаяминот қурилиш усулларида фойдаланиб бинони лойиҳалаш ёки қайта қуриш асосий қоидалари:

- ҳудуд иқлими ва қурилиш олиб бориладиган муайян жой метеошароити, гелеомайдони қуёш нури билан ёритилганлиги, шамол энергияси қурилмалари минтақасидаги шамол оқимлари ҳаракатини ҳисобга олиш зарур;

- энергия таъминоти шароитлари, бинони қуёш нурларини қабул қилишининг оптимал вариантларини албатта ҳисобга олиш керак;

- кейинчалик альтернатив энергия билан таъминлашдан фойдаланиладиган турар жой биноларини қуриш ва қайта қурилишда энергетик жиҳатдан самарали бино барпо этишга ҳаракат қилиш керак, кучли

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

иссиқлик ҳимояси ва оптимал хажмий-тархий ечим ҳисобига бинонинг иссиқлик йўқотиши энг кичик миқдорга келтирилиши зарур;

- турар жой муҳитини яратишда экологик ёндашув кўзда тутилиши зарур.

- қуёш энергия таъминоти ва шамол энергияси ускуналаридан фойдаланилган пассив ва фаол системаларини ўрнатишни, Ўзбекистон турар жой фонди оммавий қайта қуриш билан уйғунликда олиб бориши мақсадга мувофиқдир;

- қуёш ва шамол ускуналаридан интегралланган фойдаланиш тавсия қилинади, электр тармоғига электрни генерацияловчи, яъни ортиқча энергияни ташлаб ва етишмаганини йиғиб оладиган қурилмани ўйлаш лозим;

- серияли ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш керак;

- альтернатив система конструкцияларини соддалаштириш орқали альтернатив системалардан олинган энергия таннархини пасайтириш эришиш лозим;

- турли иқлим шароитларида ишлайдиган қуёш системаларини лойиҳалашда гелиоқабулқилувчиларни бинонинг турли конструкцияларида жойлаштиришни ҳисобга олиш;

- махсус чоралар қўрилмаганда гелиоманбаларнинг қуёш нурланишига учраган юзаси ҳаво ҳарорати билан бир хил бўлиб қолади, шунинг учун ҳароратни ошириш учун ясси коллекторлар, селектив қопламали коллекторлар, қуёш энергияси концентраторлари, аккумулятор батареялари ва бошқалар талаб қилинади;

- бугунги кунда бинолар мураккаб холистатик системалар бўлиб ҳисобланади, янги қуёш технологиясининг эстетик интеграцияси, лойиҳалашда марказий ғоя бўлиши керак.

Буларнинг барчаси иссиқлик электр билан таъминлаш системасини, стандартларни, қоидалар ва бошқа янги мутахассислар тайёрлашни қайта қўриб чиқиш, пассив (фаол) қуёш иситиш системаларини янгилаш, Ўзбекистонга хос меъморий миллий услубларни сақлаган ҳолда бинога осон ўрнатиладиган янги системаларни ишлаб чиқаришни талаб этади. Қуёш энергетикаси идеали- бу иситиш системали уй эмас, балки ҳозирги иситиш системаси умуман керак бўлмаган уй.

1.3. Энергетика ва экологиянинг ўзаро таъсир муаммолари

Ноанъанавий ва янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларидан фойдаланишнинг экологик муаммоларини кўриб чиқайлик. Мавжуд экологик муаммолар мажмуасида энергетика етакчи ўринларидан бирида туради. Янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларини амалий қўлланишга жалб қилиниши уларни атроф-муҳит экологиясига таъсирини ўрганишга эътибор қаратишга мажбур қилмоқда.

Шундай фикрлар мавжудки, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаи ҳисобига электр энергияси мутлақо экологик “тоза” вариант. Бу жуда тўғри фикр эмас, чунки анъанавий органик минерал ва гидравлик ёнилғи асосидаги

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

энергоқурилмалар айрим ҳолларда камроқ хавф туғдиради. Шунингдек, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларининг атроф-муҳитга экологик таъсири ҳозиргача аниқ эмас, айниқса вақт жиҳатидан, шунинг учун бу таъсир манбаларидан фойдаланиш, механик масалаларига қараганда камроқ ўрганилган. Гидроэнергетик ресурслар янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларининг бир тури бўлиб ҳисобланади. Узоқ вақт уни экологик “тоза” энергия манбаи деб ҳам аташган. Бундай фойдаланишнинг экологик оқибатларини ҳисобга олмай, табиатни ва атроф-муҳитни ҳимоя қилиш чоратадбирлари кўрилмаган, бу 90-йилларга келиб гидроэнергетикани чуқур кризисга олиб келди. Шунини ҳисобга олиб, янги ҳосил бўлган энергия манбаларидан фойдаланишнинг экологик оқибатлари олдиндан тадқиқ қилиниши зарур.

Ноанъанавий янги ҳосил бўлувчи манбалар энергиясини яроқли шаклга электр ёки иссиқлик ҳолига келтириш замонавий билим ва технологиялар даражасида нисбатан қимматга тушади.

Ҳамма ҳолларда ҳам улардан фойдаланиш органик ёқилғи сарфини пасайишига ва атроф-муҳитни нисбатан камроқ ифлосланишга хизмат қилади. Шу кунгача янги ҳосил бўлувчи манбалардан олинмаган анъанавий усулларни техник-иқтисодий солиштириш натижасида экологик омиллар ҳисобга олинмаган ёки фақат айтиб ўтилган, миқдор жиҳатидан ҳам баҳоланмаган. Шундай қилиб, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларидан фойдаланиш оқибатида юзага келувчи экологик муаммоларнинг ечими долзарб бўлиб бормоқда. Энергияни бир турдан бошқасига ўтишида янги усуллар ўйлаб топиш анъанавий ускуналардан фойдаланилганга нисбатан атроф-муҳитга камроқ зарар етказиш имконини бериши зарур.

Ноанъанавий янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларини турли табиий муҳит ва объектларга экологик таъсирининг асосий омилларини кўриб чиқамиз.

Қуёшли электр станциялари етарлича ўрганилмаган объектлар бўлиб, уларни экологик тоза электростанциялар қаторига кўшиш учун тўлиқ асос йўқ.

Қуёшли электр станциялари кўп майдонни эгаллайди. ҚЭСларининг солиштирма майдон эгаллаши 0.001дан 0.006 га/кВт гача ўзгаради. Бу майдон ГЭСга нисбатан кичик, лекин иссиқлик электр станциялари атом электр станциялари эгаллайдиган майдонлардан катта. Қуёшли электр станциялари таркибига жуда кўп миқдорда металл, шиша, бетон ва ҳ.к. сарфланади, юқорида келтирилган маълумотларда хом ашё қазиб олиш ва қайта ишлаш босқичидаги ерни қазиб олиниши ҳисобга олинмаган. Қуёшли электр станциялари яратилган тақдирда, унинг майдон эгаллаши ошади ва ер ости сувларини ифлосланиш даражаси ҳам ошади.

Қуёш концентраторларини ер майдонларига сояси катта тушади, бу эса тупроқ, ўсимлик дунёсини ўзгариб кетишига олиб келади. Станция жойлашган ҳудудда қуёш нурланиши содир бўладиган вақтда ҳаво исиб кетади. Бу эса ўз вақтида иссиқлик, намлик баланси, шамол йўналиши ўзгаришига олиб келади; айрим ҳолларда системани қизиқ кетиши ва ёниб

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

кетиши эҳтимоли бор ва унинг оқибатлари ёмон бўлиши мумкин. Қуёш энергетик системаларда паст қайнайдиган суюқликларини узоқ муддат ишлатилишида, бу суюқликлар оқиб чиқиб кетишидан ичимлик сувлари ифлосланиш эҳтимоли бор. Айниқса таркибида юқори оксид модда бор бўлиб ҳисобланган нитрит ва хроматлар бўлган суюқликлар хавфлидир. Қуёш техникаси атроф-муҳитга билвосита таъсир кўрсатади. Уни ривожлантириш учун мўлжалланган ҳудудларда бетон, шиша ва пўлат ишлаб чиқариш йирик мажмуаларини қуриш зарур бўлади.

Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергиясини олишнинг иккинчи принципитал йўли бу бевосита фотоэлектрик айлантириш ёрдамида.

Бунда кремнийли, кадмийли ва арсенидагелли фотоэлектрик элементлардан фойдаланилади. тайёрлаш вақтида ишлаб чиқариш хоналарида инсонлар саломатлиги учун зарарли кадмийли ва арсенидли чанг бирикмалар ҳосил бўлади.

Космик қуёш электр станциялари нурланиш ҳисобига иқлимга ўз таъсирини ўтказиши, телеалоқа ва радиоалоқалар учун носозликлар, унинг таъсирига тушиб қолган ҳимоясиз тирик организмларга зарар етказиши. Шу муносабат билан ерга энергия узатиш учун экологик тоза тўлқинлар диапазонидан фойдаланиш зарур.

Қуёш энергиясининг атроф-муҳитга ноҳуш таъсири қуйидагиларда ўз аксини топиши мумкин:

- ер майдонлари деградацияси;
- катта материал сифимида;
- таркибида хлорат ванитрити бўлган ишчи суюқликларнинг оқиб чиқиб кетишида;
- системаларни қизиқ ва ёниб кетиш хавфи, қуёш системаларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланилганда токсик моддалар билан маҳсулотларни зарарланишида;
- станция жойлашган ҳудуд иссиқлик баланси, намлик, шамол йўналиши ўзгаришида;
- катта ҳудудлардаги ёруғлик қуёш концентраторлари таъсиридан тўсилиб қолади натижада ер унумдорлиги йўқолади;
- космик ҚЭСларини иқлимга таъсирида;
- телевизион ва радиоалоқалардаги носозликларда;
- ерга энергияни микротўлқин нурланиши воситасида юборилиши тирик организмлар ва инсоният учун зарарлигида;

Экологик ҳолат архитектор ва қурувчилардан янги фикрлашни талаб қилади. Анъанага айланаётган замонавий энергетика, энергия ташувчилар туридан қатъий назар атроф-муҳит экологиясига салбий таъсир кўрсатади. Бино ва шаҳарларни энергия билан таъминлаш соҳасида янги ҳосил бўлувчи ресурслардан самарали фойдаланиш имконини берувчи ечимларни қабул қилиш лозим. Асосан қуёш энергиясидан фойдаланилган. Нашр этилган маълумотлар, хусусан Internet маълумотларини таҳлили шуни кўрсатадики, бутун жаҳонда энергияга бўлган эҳтиёж янги ҳосил бўлувчи қувват манбаларини 4-авлодидан фойдаланишга туртки бўлмоқда. Бундай усуллар

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

биноларни энергия билан таъминлашни самарали воситалари – қуёш қурилмаларини жиҳозлаш ва ўрнатишни кам сарф-харажат қилиб амалга ошириш имконини беради.

Ишланмалар ичида иккита йўналишни белгилаш ва ҳисобга олиш лозим:

- майда автоном истеъмолчиларни энергия билан таъминлашга мўлжалланган чегараланган қувват даражали қуёш энергоқурилмаларини ишлаб чиқариш ва қўллаш;

- шимолий ва чўл ҳудудларида чегараланган қувватга эга бўлган қуёшли энергетик станциялар яратиш.

Назорат саволлари:

1. Энергия манбаларининг қандай турларини биласиз?
2. Энергия ресурслар захиралари ва уларни истеъмол қилиш динамикасини гапириб беринг?
3. Анъанавий энергия манбаларига нималар киради?
4. Муқобил энергия манбаларига нималар киради?
5. Қайта тикланмас энергия манбалари бу қандай манбалар?
6. Қайта тикланувчан энергия манбалари бу қандай манбалар?
7. Минорали қуёшли электр станциялар қандай ишлайди?
8. Параболасимон гелиоконцентраторли қуёшли электр станциялар қандай ишлайди?
9. Қуёш энергетикасидан фойдаланиш тендециялари?
10. Ўзбекистонда Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш ҳолати қандай?
11. Энергетика ва экологиянинг ўзаро таъсир муаммоларини гапириб беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta`vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o`quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho`lpon, 2009. – 186 b.
2. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция” ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2002. –. 146 б.
3. Рашидов Ю.К., Турсунова У.Х., Мамажонов Т.М., «Иссиқлик таъминоти», Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000 й.
4. Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford University. New York, 2005.
5. Anderson B. Solar energy: fundamentals in building design. 1977.
6. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
7. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
8. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
9. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.

10. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.

11. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Аvezов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010, 192 стр.

12. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.

13. Ўз РСТ 744-96. Қуёш коллекторлари. Умумий техник шартлари. Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 47 бет.

2-мавзу: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Режа:

2.1. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

2.2. Ўзбекистон ва хорижий давлатларида қуёшли иссиқлик таъминоти бўйича ортирилган тажриба.

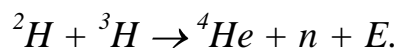
2.3. Қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимлари

***Таянч иборалар:** қуёш энергияси, қуёш энергияси оқимининг қуввати, экологик муҳит, парник эффекти, нурланиш оқимининг ўртача суткалик интенсивлиги, қуёш доимийси, нур сочилишининг давомийлиги, перпендикуляр сирт, горизонтал сирт, қуёш коллектори, қуёшли иссиқлик таъминоти тизими, амалиётга тадбиқ қилиш, қуёш коллекторларининг умумий юзаси, қуёшли иссиқ сув таъминоти тизими, табиий, мажбурий циркуляция, антифиз, фоидали иш коэффициентли.*

2.1. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Сайёрамазда ҳаёт манбаи бўлган қуёш - Сомон йўли юлдузлар туркумига кирувчи ўртача юлдузлардан бири бўлиб, олимларнинг ҳисоблашларига кўра унинг диаметри 1,39 млн. км, массаси $2 \cdot 10^{30}$ кг ва ўртача зичлиги $1,4 \cdot 10^3$ кг/м³ дан иборатдир. Қуёш сферик шаклга эга бўлган ўта қизиган газсимон жисмдир (2.1-расм). Қуёш марказидан Ер марказигача бўлган масофа 150 млн. км бўлиб, йил давомида $\pm 1,7\%$ га ўзгариб туради ва қуёш нурлари Ер сиртига 8,3 минутда етиб келади (2.2-расм). Қуёшнинг сиртидаги, яъни фотосферасидаги ҳарорат 5762 К. Турли ҳисоблашлар натижасига кўра қуёшнинг марказий қисмида ҳарорат $8 \div 40 \cdot 10^6$ К ни, зичлиги эса $80 \div 100$ т/м³ ни ташкил этади. Бундай физикавий шароитларда қуёшни узлуксиз ҳаракатдаги термоядро реактори деб тасаввур қилиш мумкин. Қуёшда рўй бераётган термоядро реакцияси жараёнида водороднинг битта дейтерий (²H) ва битта тритий (³H) изотоплари бирлашиши натижасида битта гелий (⁴He) ядроси ҳосил бўлади, яъни

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш



ҳосил бўлган гелий ядросининг массаси битта дейтерий ва битта тритий водород изотопии массаси йиғиндисидан кам бўлганлиги сабабли, реакциядан олдинги ва кейинги массалар фарқи - Δm Эйнштейн формуласига мувофиқ

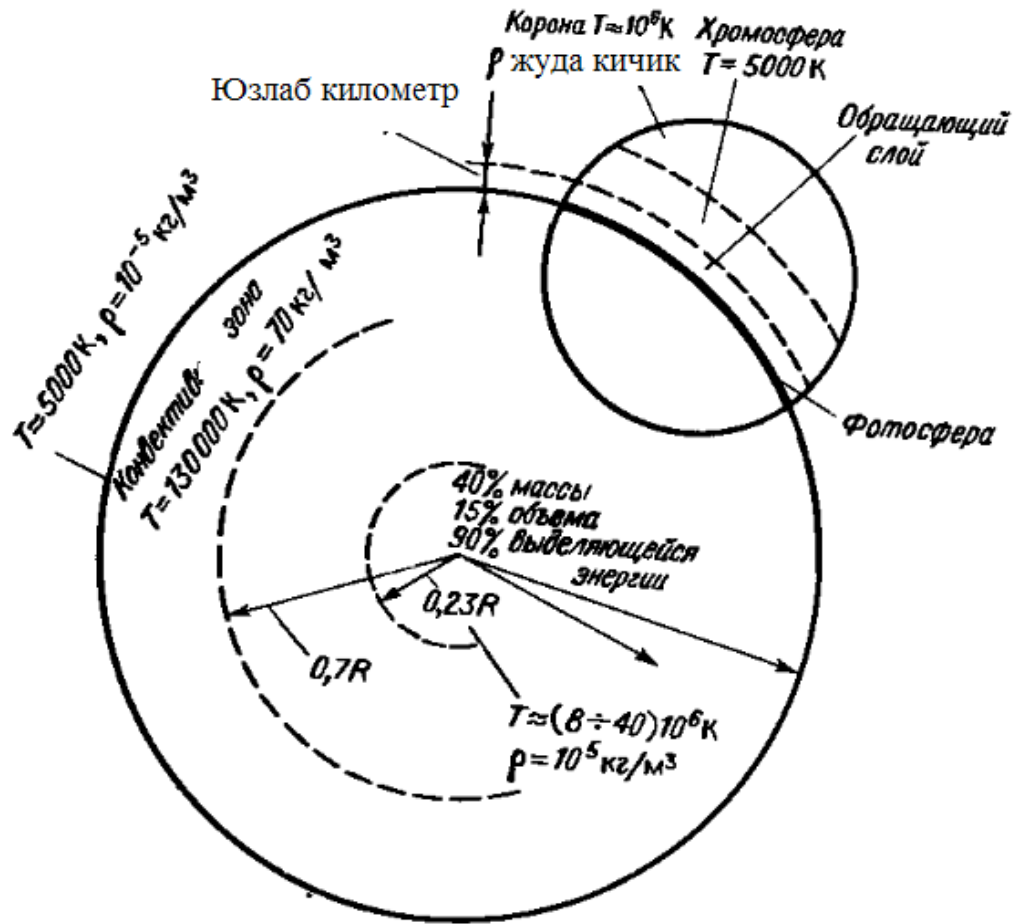
$$E = \Delta mc^2$$

миқдордаги нурланиш энергиясига айланади ($c=3 \cdot 10^8$ км/с – вакуумдаги ёруғлик тезлиги).

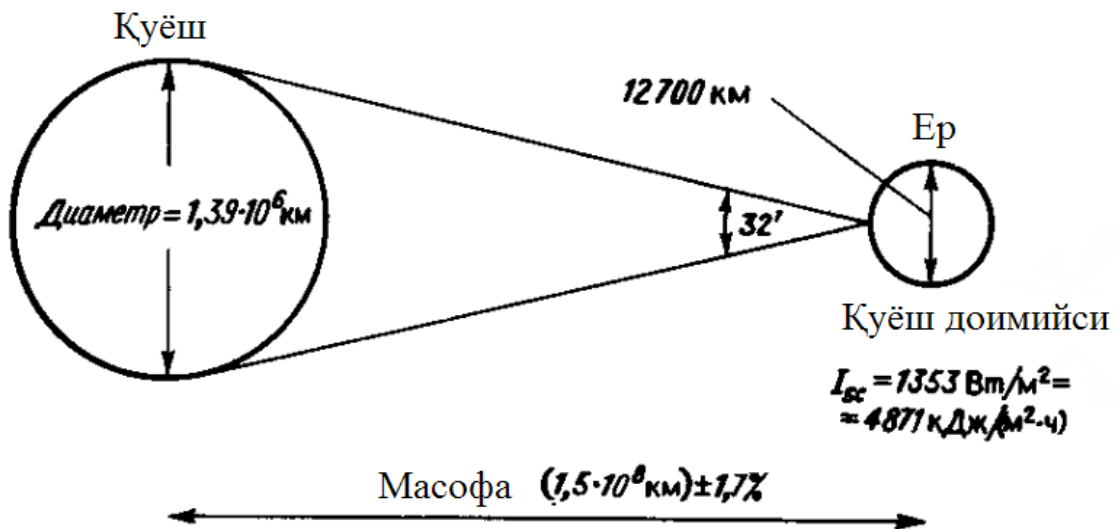
Олимларнинг ҳисоблаш натижаларига кўра мазкур типдаги термоядро реакциялари жараёнида қуёшнинг массаси секундига 4,2 млн. тоннага камаяди ва натижада қуёш ўзидан $3,8 \cdot 10^{26}$ Вт нурли энергияни чиқаради. Унчалик мураккаб бўлмаган ҳисоблаш натижаларига кўра қуёш массасининг шунчалик тез суръатлар билан камайишига қарамасдан унинг нурланиш энергиясининг атиги 0,1 % га камайиши 15 трлн. йилдан кейин рўй бериши мумкин.

Агар Ернинг ўртача радиуси 6370 км ҳамда қуёшдан Ерғача бўлган ўртача масофа 149,6 млн. км эканлигини ҳисобга олсак унда юқорида қайд қилинган қувват ($3,8 \cdot 10^{26}$ Вт) нинг 2,2 млрд. дан бир улуши Ерға етиб келади ва Ер атмосфераси чегарасида қуёш нурларига нисбатан тик жойлаштирилган сирт сатҳида юзавий зичлиги 1353 Вт/м^2 га тенг бўлган нурли энергия оқимини ҳосил қилади³.

³ Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.



2.1-расм. Қуёшнинг тузулиши



2.2-расм. Ер ва Қуёшнинг ўзаро жойлашиши

Ер атмосферасидан ташқарида жойлашган сиртга перпендикуляр йўналишда тушаётган қуёш радиациясининг интенсивлиги қуёш доимийси дейилади. **Қуёш доимийси** 1353 Вт/м^2 тенг. Ер ва Қуёш орасидаги масофа йил давомида ўзгариши натижасида ер атмосферасидан ташқарида

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

жойлашган сиртга перпендикуляр йўналишда тушаётган қуёш радиациясининг интенсивлиги йил давомида $\pm 3\%$ га ўзгаради (2.3-расм).

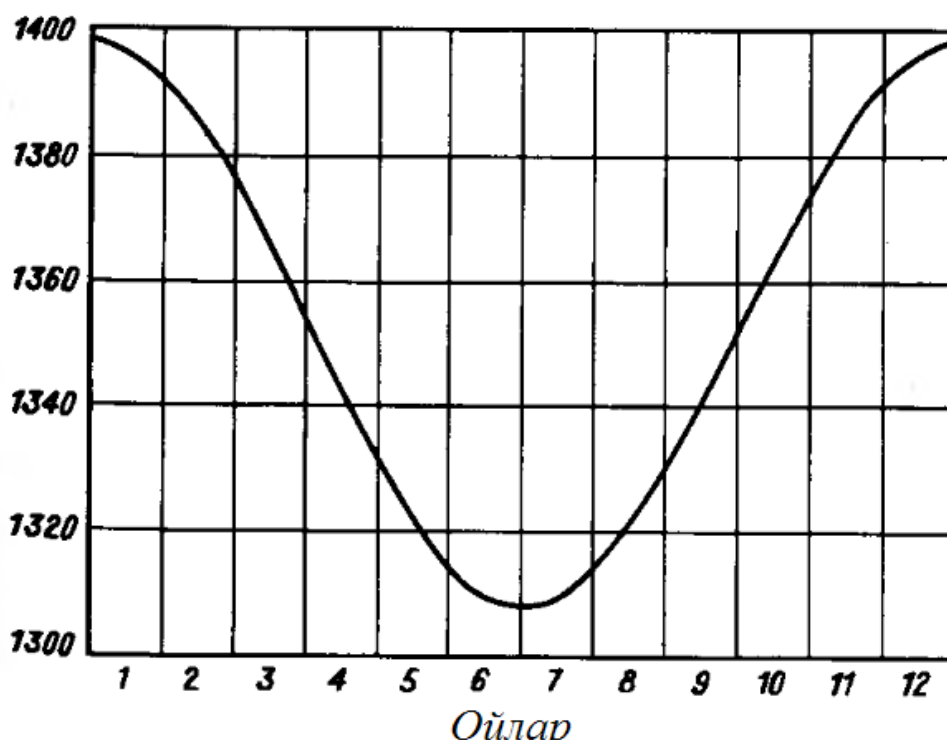
Қуёш радиацияси тўғри ва тарқоқ (диффузияли) радиацияга ажратилади.

Қуёшдан берилган сиртга ўз йўналишини ўзгартирмасдан туриб тушадиган радиацияга **тўғри қуёш радиацияси** дейилади.

Қуёшдан берилган сиртга атмосферада тарқалиши ва қайтарилиши натижасида ўз йўналишини ўзгартириб тушадиган радиацияга **тарқоқ (диффузияли) қуёш радиацияси** дейилади.

Қуёш радиацияси деярли тугамас ва **экологик** тоза энергия манбаидир. **Қуёш энергияси оқимининг қуввати** атмосферанинг юқори чегарасида $1,7 \times 10^{14}$ кВт бўлса, ер юзининг сатҳида $1,2 \times 10^{14}$ кВт га тенг. Йил давомида ерга тушаётган **қуёш энергиясининг умумий миқдори** $1,05 \times 10^{18}$ кВт/соатга тенгдир, шу жумладан ернинг қуруқлик юзасига 2×10^{17} кВт/соат тўғри келади.

Экологик муҳитга зарар етказмасдан туриб, умумий тушаётган **қуёш энергиясининг** 1,5 % гачан фойдаланиш мумкин. Бу жуда катта энергия миқдоридир. Агар бу миқдордан кўпроқ қуёш энергиясидан фойдаланилса, унда **парник эффекти** натижасида ернинг иқлими ўзгариш ва **экологик муҳит** бўзилиши мумкин.



2.3-расм. Йил давомида Ер атмосферасидан ташқарида жойлашган сиртга перпендикуляр йўналишда тушаётган қуёш радиацияси интенсивлигининг ўзгариши

Қуёш нурланиш оқимининг ўртача суткалик интенсивлиги тропик зоналари ва чулларда $210-250 \text{ Вт/м}^2$ [$18-21,2 \text{ МЖ}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$], Ўзбекистонда $186-214 \text{ Вт/м}^2$ [$16,1 \div 28,47 \text{ МЖ}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$], максимал миқдори эса (ер юзининг сатҳида)- 1000 Вт/м^2 , **қуёш доимийси** 1353 Вт/м^2 тенг (атмосферанинг юқори чегарасида қуёш нурларига перпендикуляр сиртда). Марказий осий республикаларида йил давомида қуёш нур сичисининг давомийлиги 2700-3035 соатга тенг. Йил давомида 1 м^2 горизонтал сиртга Ашхобатда- $1720 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$, Тошкентда- $1684 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$, Нукусда- $1632 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$, Термез- $1872 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$ энергия тушади. **Қуёшли иссиқлик таъминоти қурилмалари** ёрдамида бу энергиянинг $10 \div 50\%$ миқдоригача фойдаланиш мумкин.

Қуёш радиацияси интенсивлигининг ҳисоби

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг ҳисоби, **тўғри ва тарқоқ** қуёш радиациясининг соатли йиғиндилари ва ташқи ҳаво ҳарорати бўйича бажарилади. қуёш радиацияси интенсивлигининг катталиги, ташқи ҳавонинг ҳарорати, одатда, ҚМҚ 2.01.01-94 бўйича қабул қилинади.

Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати ва ёруғ куннинг ҳар бир соати учун ташаётган қуёш радиациясининг интенсивлигини q_i , Вт/м^2 , куйидаги формула бўйича аниқлаш лозим.

$$q_i = P_s I_s + P_D I_D,$$

бу ерда I_s - горизонтал юзага тушаётган **тўғри** қуёш радиациясининг интенсивлиги, Вт/м^2 ; I_D - горизонтал юзага тушаётган **тарқоқ** қуёш радиациясининг интенсивлиги, Вт/м^2 ; P_s, P_D - **тўғри ва тарқоқ радиациялари** учун мос равишда қуёш коллектори ҳолатининг коэффициентлари.

Тарқоқрадиация учун қуёш коллектори ҳолатининг коэффициенти P_D ни куйидаги формуладан аниқлаш мумкин

$$P_D = \cos^2 b/2$$

бу ерда b - қуёш коллекторининг горизонтга нисбатан киялик бурчаги.

Тўғри радиация учун қуёш коллектори **ҳолатининг коэффициенти** P_s ни куйида келтирилган жадвал бўйича аниқлаш лозим.

Ютилган қуёш радиациясининг келтирилган интенсивлигини q_{θ} Вт/м^2 , куйидаги формула бўйича аниқлаш лозим.

$$q_{\theta} = 0,96(P_s \theta_s I_s + P_D \theta_D I_D),$$

бу ерда θ_s ва θ_D - тўғри ва тарқоқ қуёш радиацияси учун қуёш коллекторларининг мос равишда келтирилган оптик тавсифномалари. Паспорт маълумотлари бўлмаган ҳолда:

$\theta_s = 0,74$ ва $\theta_D = 0,64$ - бир ойнали қуёш коллекторлари учун;

$\theta_s = 0,63$ ва $\theta_D = 0,42$ - икки ойнали қуёш коллекторлари учун қабул қилиниши мумкин.

Жанубий ориентацияли қуёш коллекторлари учун, горизонтга нисбатан турли қиялик бурчакларида P_s нинг ўртача ойлик қийматлари.

Коллекторнинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги, град.	ОЙЛАР											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Жойнинг кенглиги 40 °

25	1,76	1,49	1,30	1,13	1,04	1,00	1,01	1,08	1,22	1,40	1,66	1,85
40	2,24	1,72	1,36	1,11	0,97	0,90	0,93	1,03	1,24	1,55	2,03	2,45
55	2,46	1,79	1,33	1,03	0,86	0,78	0,81	0,94	1,17	1,56	2,18	2,72
90	2,30	1,48	0,91	0	0	0	0	0	0,75	1,17	1,96	2,61

Жойнинг кенглиги 45°

30	2,14	1,71	1,42	1,19	1,07	1,02	1,04	1,13	1,30	1,56	1,96	2,31
45	2,86	1,99	1,49	1,17	1,00	0,92	0,95	1,08	1,33	1,74	2,47	3,27
60	3,13	2,07	1,45	1,09	0,89	0,80	0,84	0,99	1,26	1,76	2,66	3,64
90	3,04	1,81	0,99	0,71	0	0	0	0	0,89	1,37	2,5	3,63

2.2. Ўзбекистон ва хорижий давлатларида қуёшли иссиқлик таъминоти бўйича ортирилган тажриба

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда *қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари* (ҚИТТ) бўйича бой тажриба ва етарли илмий-техник ишламалар мавжуд: биринчи авлод гелио жихозларнинг конструкциялари ва намуналари ишлаб чиқилган, ҳар хил турдаги истеъмолчилар учун ҚИТТ ларнинг экспериментал ва намунавий лойиҳалари, ҚИТТ ларни лойиҳалаш меъёрлари (ҚМҚ) ишлаб чиқилган, юзлаб қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимлари курилиб, улардан унумли фойдаланилмоқда.

Жумладан Республикамиз вилоятларида қуёш энергиясидан фойдаланишнинг реал имкониятлари мавжуддир, чунки бу ерларда қуёшли кунлар сони йилига 280 – 300 кунга ташкил этади. Ер юзининг 1 м² тушадиган қуёш энергияси йилига ўртача 546 ·10⁷ Ж ни ташкил этади, бу эса 300 килограмм тошқўмир ёқилганда ажрайдиган энергия миқдорига тенгдир, бир гектар юзага тушадиган қуёш энергияси эса 2 тонна тошқўмирга эквивалентдир.

Қуёш энергиясини иссиқлик, электр ва турли хил энергия турларига айлантириб халқ хужалиги ва саноатда ишлатиш учун узатиб бериш билан шуғулланадиган соҳани гелиоэнергетика дейилади.

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Дунёда биринчи гелиоэлектр станцияси 1912 йили Мисрда қурилган бўлиб унинг қуввати 45 кВт ни ташкил қилган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2013 й. 1 мартда чиққан ПФ-4512 Фармони Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишга эътиборни янада кучайтирди ва ўта долзарб масалага айлантирди.

Ушбу фармонда Самарканд вилоятида қуввати 100 МВт бўлган фотоэлектрик станциясини қуриш кўзда тутилган.

2013 й.да фотоэлектрик панелларнинг биринчи босқичининг қуввати 50 МВт тенг.

Қуёш энергиясидан биноларни иситиш учун фойдаланиш

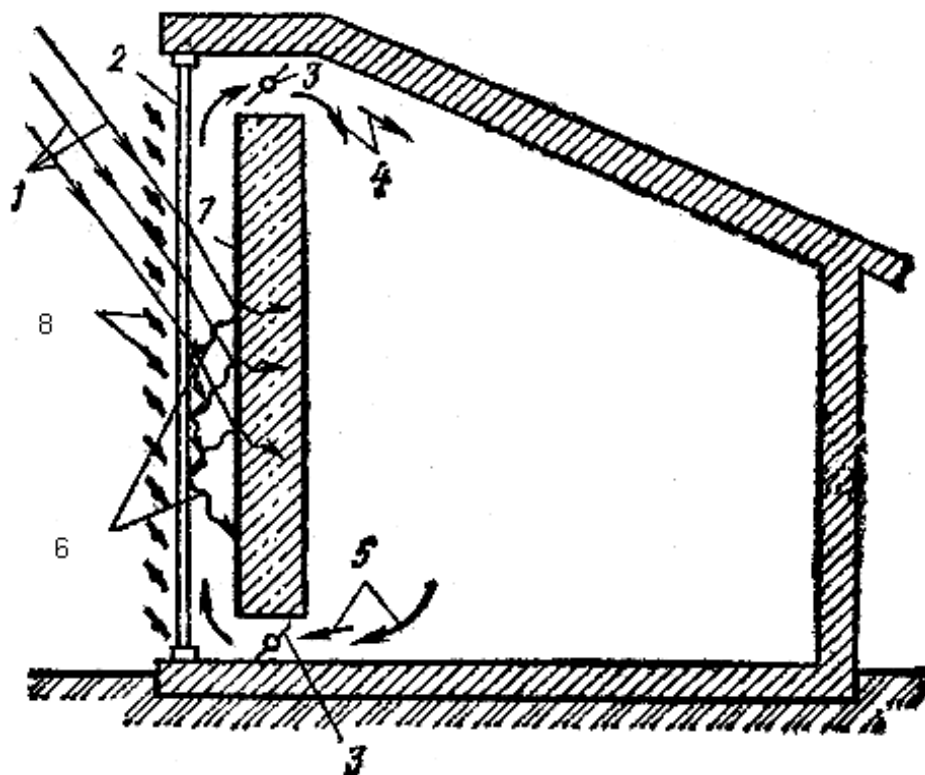
Иситиш тизимларда анъанавий иссиқлик манбалари (кўмир, газ ва суюқ ёқилғиларда ишлайдиган иссиқлик чиқариш ускуналари) билан бир қаторда, анъанавий бўлмаган манбалардан, масалан қуёш ва геотермал сувлар энергиясидан фойдаланиш мумкин.

Ўзбекистон шароитида иситиш учун айниқса қуёш энергиясидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, чунки республикамиз гелио ресурсларга жуда ҳам бойдир.

Қуёшли иситиш тизимлари деб, иссиқлик манбаси сифатида қуёш энергиясидан фойдаланиладиган тизимларга айтилади. Биноларни иситиш учун қуёш энергиясидан фойдаланиш масаласига катта эътибор берилади. Қуёшли иситиш тизимлари бошқа паст ҳароратли иситиш тизимларидан, қуёш энергиясини қабул қилиш ва уни иссиқлик энергиясига айлантириш учун хизмат қиладиган, махсус элементи-қуёш коллектори мавжудлиги билан фарқланади.

Қуёш радиациясидан фойдаланиш усулига кўра паст ҳароратли қуёшли иситиш тизимлари пасив ва актив турларга бўлинади.

Пассив қуёшли иситиш тизимларда, қуёш радиациясини қабул қиладиган ва иссиқликка айлантирадиган элемент сифатида бионинг ўзи ёки унинг алоҳида қисмлари (деворлар, том ва шунга ўхшаш) хизмат қилади (2.4-расм).



2.4-расм. «Девор-коллектор» турдаги паст ҳароратли қуёшли иситиш тизими

1-қуёш нурлари; 2-нурга шаффоф тўсиқ; 3-ҳаво қатлами; 4-хонага узатиладиган қиздирилган ҳаво; 5-хонада совуған ҳаво; 6-девор массиви ўзининг узун тўлқинли нурланиши; 7-деворнинг қора нур қабул қилувчи сирти; 8-ростланувчан тўсқичлар.

«Бино-коллектор» турдаги пассив қуёшли иситиш тизимда, қуёш радиацияси ёруғлик оралиғлари орқали хоналарга кириб иссиқлик тутқичга тушгандай бўлади. Қисқа тўлқинли қуёш нурлари дераза ойналаридан эркин ўтиб (ўтқазиш коэффиценти $0,85 \div 1,0$ га тенг), ички тўсиқлар ва мебелларга тушиб, иссиқликка айланади. Сиртларнинг ҳарорати ошади, иссиқлик ҳавога ва хонанинг ёруғлик тушган сиртларига конвекция ва нурланиш орқали берилади. Бунда сиртлар нурланиши узун тўлқинли соҳада содир бўлади ва нурлар дераза ойналаридан ёмон ўтиб (ўтқазиш коэффиценти $0,1 \div 0,15$ га тенг), хонанинг ичига қайтарилади.

Шундай қилиб, хонага кирган қуёш радиацияси унда деярли бутунлай иссиқликка айланади ва хонанинг иссиқлик йўқолишларни тўлиқ ёки қисман қоплаш мумкин.

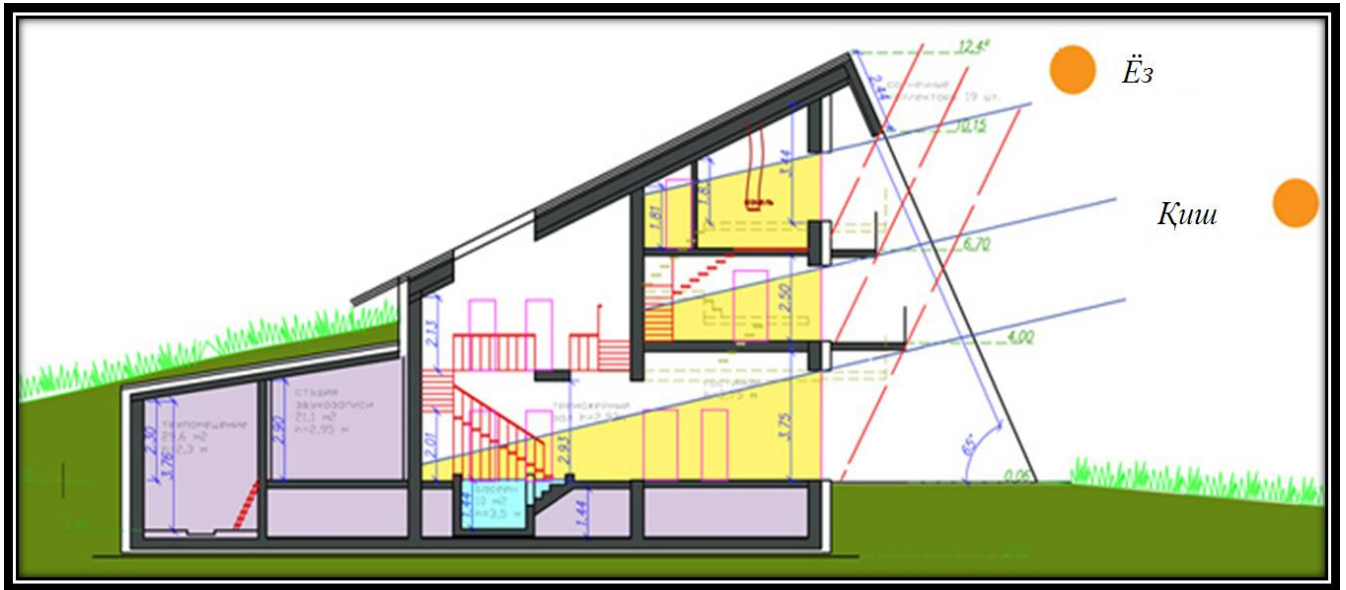
Ички массив тўсиқлар иссиқлик бир қисмини аккумуляциялаши қуёш радиацияси тўхтагандан сўнг уни аста-секин 6-8 соат давомида хонага бериши мумкин.

Пассив усулда бироларни иситиш учун асосан архитектура-конструктив ечимларидан кенг фойдаланилади.

Пассив усулда бинонинг ориентацияси, дераза ойналарининг ва хоналарнинг жойлашиши, ўлчамлари ва бошқа архитектура-конструктив

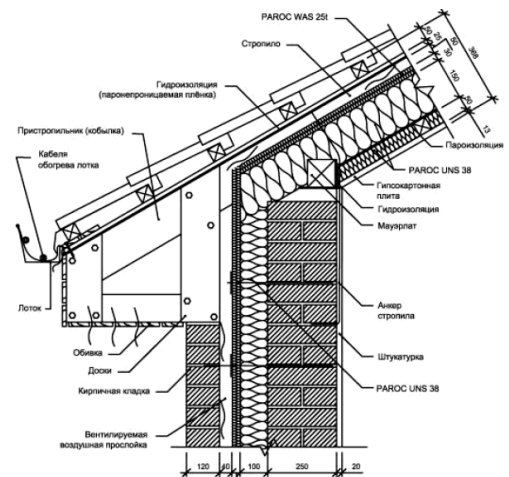
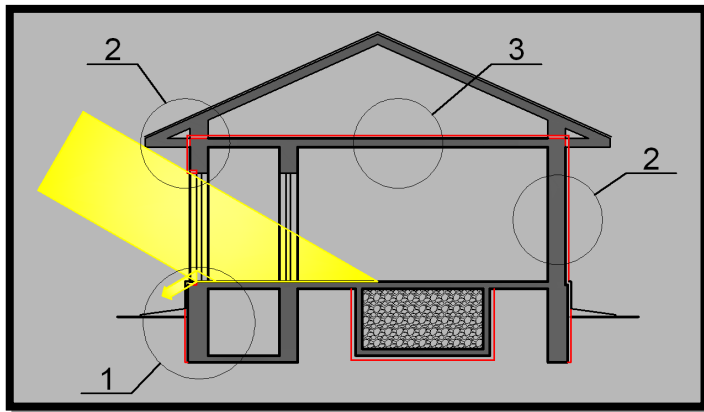
Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

ечимлари хоналарга қуёш энергиясини бевосита киришига ҳамда қиш мавсумида уни иситишига катта рол ўйнайди. Бунда ёз даврида қуёш энергиясидан хоналарни ўта қизиб кетишидан олдини олиш керак (2.5-расм).



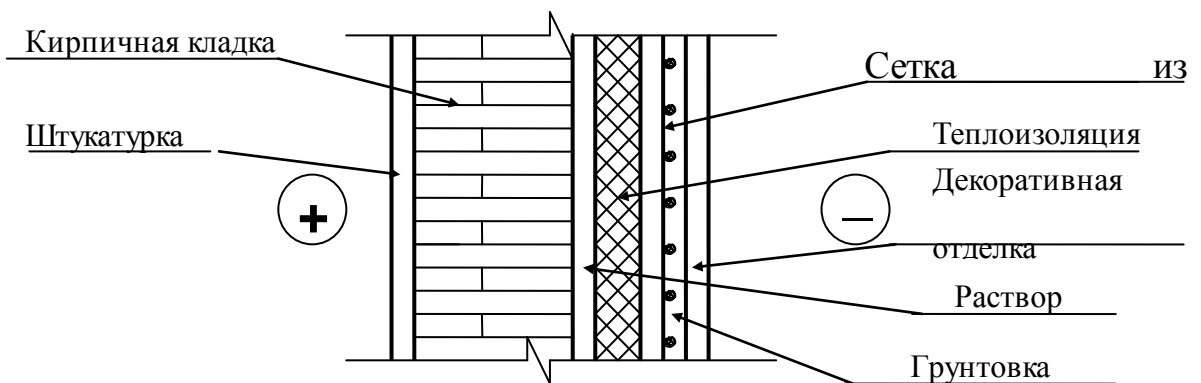
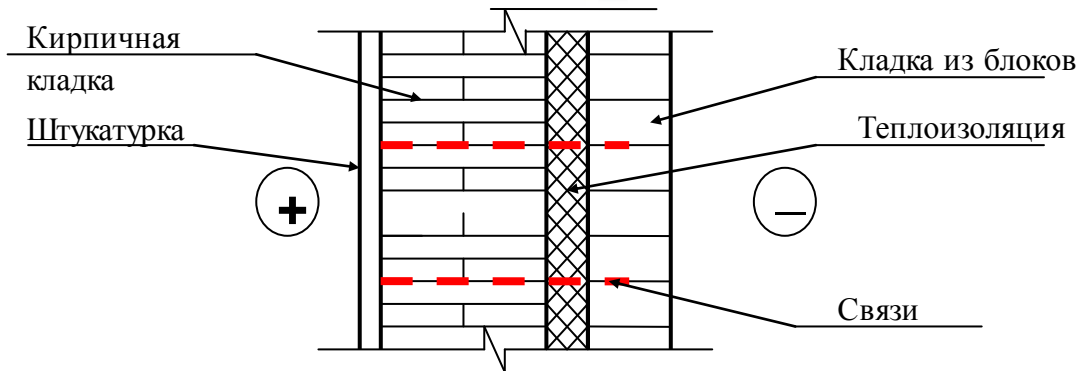
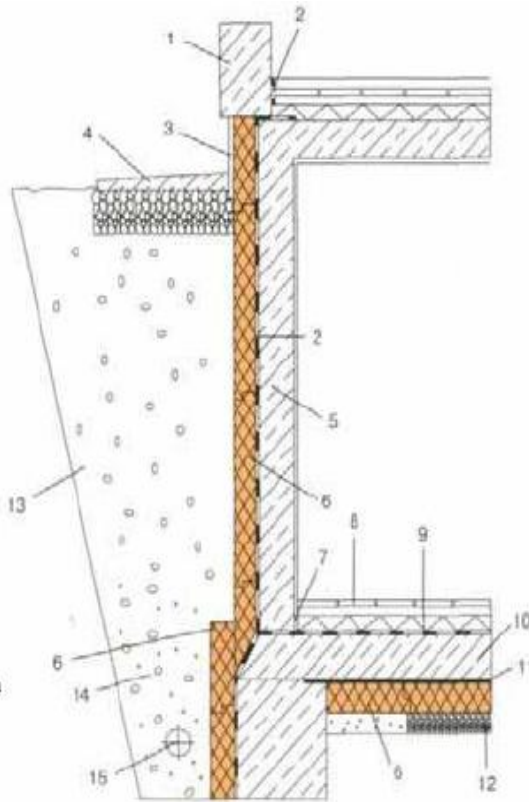
2.5-расм. Пассив усулда бироларни иситиш

Пассив усулда иситиладиган бинолар одатда гелиоуйлар деб номланади. Гелиоуйларда бинонинг конструктив ечимлари алоҳида аҳамиятга эгадир (2.6-расм).



Теплоизоляция стен, подвалов и фундаментов

1. Наружная стена
2. Гидроизоляционный слой
3. Облицовка цоколя
4. Конструкция отмостки
5. Стена фундамента
6. ПЕНОПЛЭКС
7. Пластиновый герметик
8. Напольная плитка
9. Цементно-песчаная стяжка
10. Бетонное основание
11. Технологический слой (полиэтилен)
12. Гравийное основание
13. Грунт
14. Песчано-гравийная засыпка
15. Дренажная труба (при необходимости)

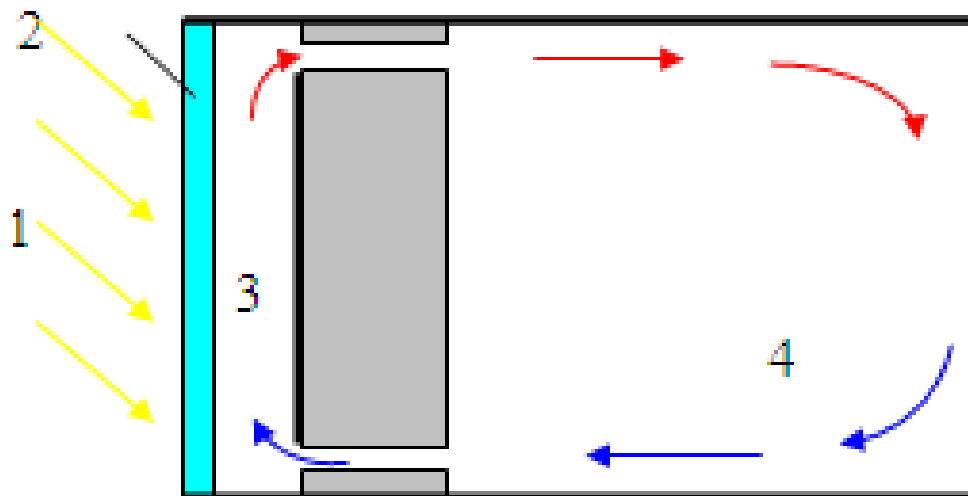


2.6-расм. Гелиоуйнинг конструктив ечимлари

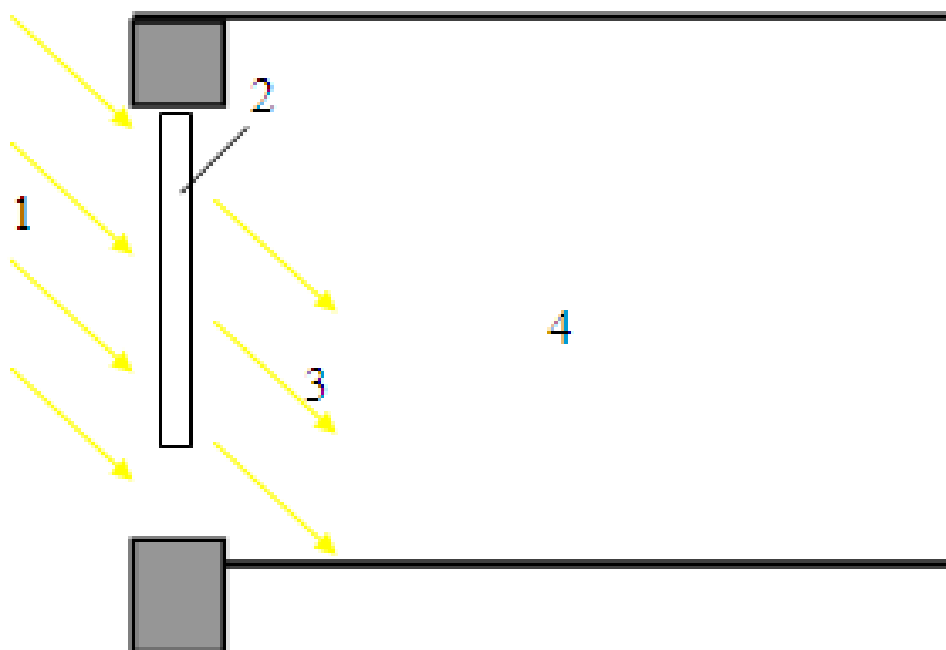
Пассив иситиш тизимларида насослар ва автоматик бошқарув элементлари ишлатилмайди. Кўпчилик ҳолатларда пассив иситиш тизимлари бинонинг ташқи деворини (2.7-расм) қуёш нурлари ёрдамида иситиш ёки

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

қуёш нурларининг тўғридан-тўғри катта ўлчамли деразалар орқали бинонинг ичига киришига (2.8-расм) асосланган.



2.7- расм. Бинонинг ташқи деворини иситишга асосланган пассив қуёш иситиш тизими схемаси: 1- тушаётган қуёш нурлари; 2- икки қаватли шаффоф қоплама; 3- ташқи сирти қорайтирилган жанубий девор; 4- иситилаётган бино.

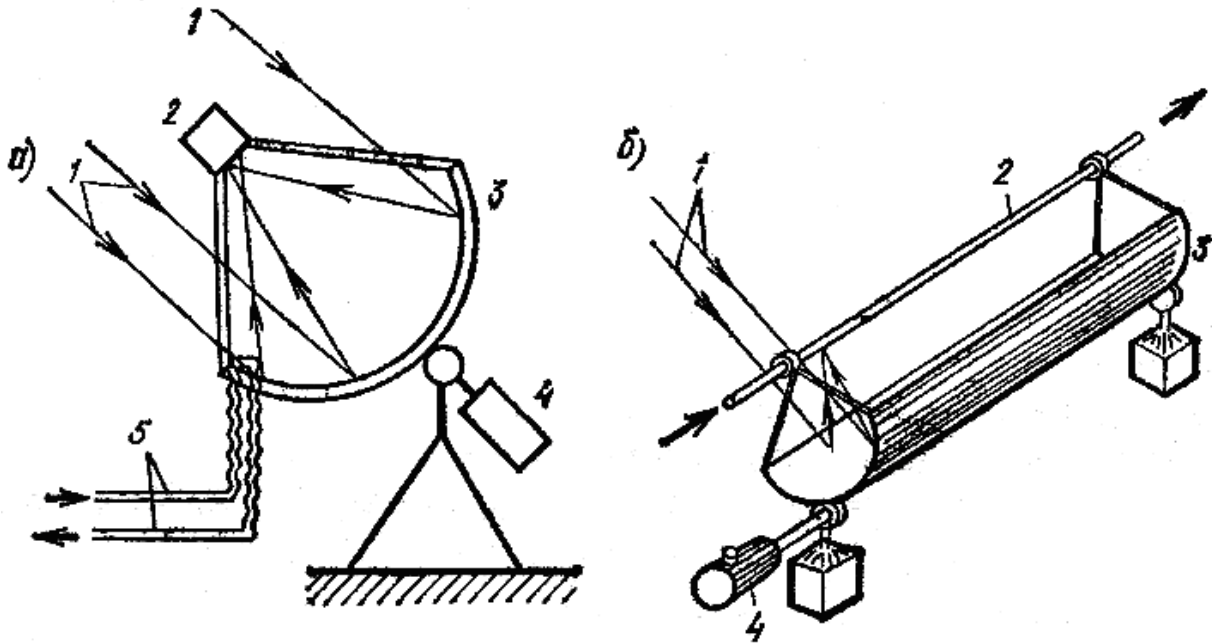


2.8-расм. Қуёш нурларининг тўғридан-тўғри катта ўлчамли деразалар орқали бинонинг ичига киришига асосланган пассив қуёш иситиш тизимининг схемаси: 1- тушаётган қуёш нурлари; 2- икки қаватли шаффоф қоплама; 3- бино ичига кираётган қуёш нурланиши; 4- иситилаётган бино.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

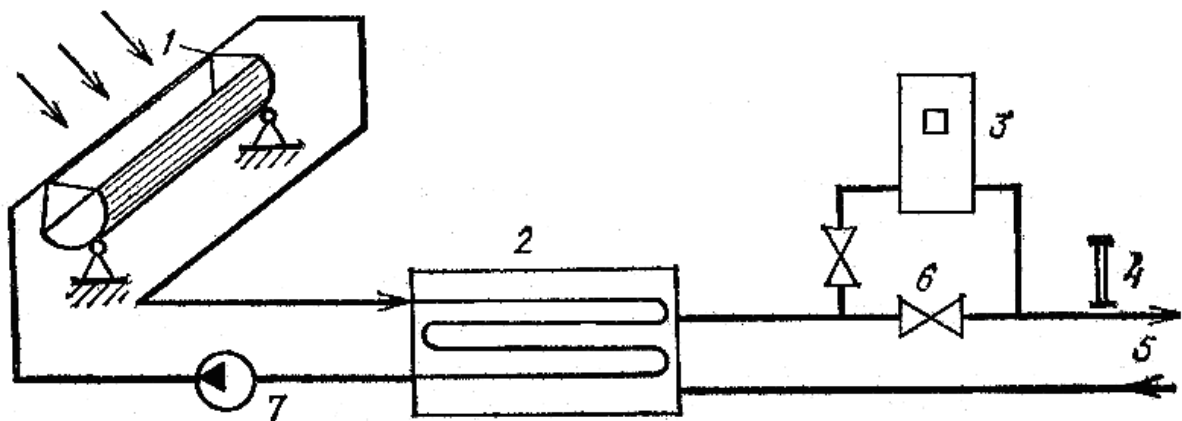
Актив паст ҳароратли қуёшли иситиш тизимлари деб қуёш коллекторлари алоҳида мустақил бинога тегишли бўлмаган қурилмалар кўринишига кирган тизимларга айтилади.

Ҳозирги кунда актив қуёшли иситиш тизимларида икки турдаги қуёш коллекторларидан фойдаланилади: концентрациялайдиган ва ясси (2.9-расм). Бундай қуёш коллекторлари билан ишлайдиган қуёшли иситиш тизимлари 2.10-2.11-расмларда келтирилган.



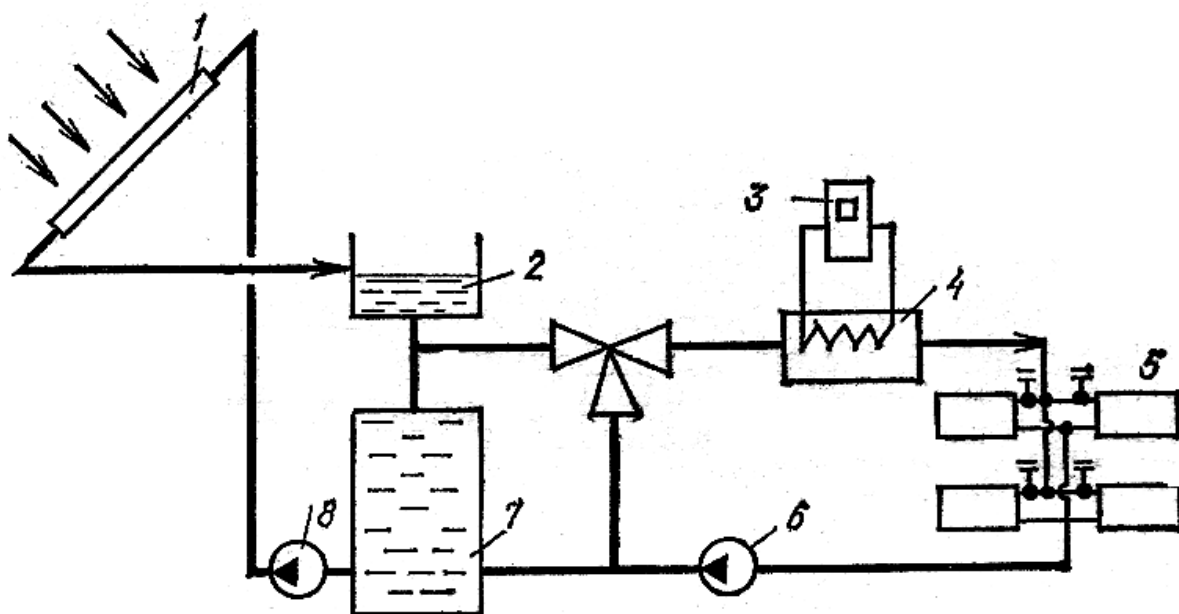
2.9.-расм. Қуёш коллекторлари

a-концентрациялайдиган; *б*-ясси; 1-қуёш нурлари; 2-иссиқликни қабул қилувчи элемент; 3-нур қайтарадиган ойна; 4-қузатиш механизми; 5-нур ютиш панели; 6-ойна; 7-корпус; 8-иссиқлик изоляцияси; 9-улаш қувурлари.



2.10-расм. Концентрациялайдиган коллекторли қуёшли иситиш тизими

1-параболоцилиндрик концентратор; 2-суюқлик иссиқлик аккумулятори; 3-қўшимча иссиқлик манбаи; 4-термометр; 5-иситиш тармоғи; 6-ростлаш вентили; 7-насос



2.11-расм. Ясси коллекторли қуёшли иситиш тизими

1-ясси қуёш коллектори; 2- кенгайиш идиши (дренаж баки); 3-қўшимча иссиқлик манбаи; 4- иссиқлик алмаштиргичи; 5-иситиш приборлари; 6-насос; 7- аккумулятор баки; 8-насос

Бутун дунё мамлакатлари сингари республикамизда қуёш энергиясидан амалий фойдаланишга технологик жихатдан тайёр ҳисобланган соҳалардан бири қуёш энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириш ва ундан аҳолининг иссиқлик энергиясига бўлган эҳтиёжларини қисман қоплаш учун фойдаланишдир.



2.12- расм. Қуёш иситгичининг сатҳи 2 м^2 ва иссиқ сув жамловчи бакининг ҳажми 140 л бўлган 2 контурли сув иситгич қурилма

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш



2.13-расм. Қуёш иситгичининг сатҳи 4 м^2 ва иссиқ сув жамловчи бакининг ҳажми 300 л бўлган 2 контурли сув иситгич қурилма

Қуёш энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириб берувчи қурилмалар қуёш иссиқлик қурилмалари ёки қуёш иситгичлари деб аталади. Қуёш иситгичлари, улар ёрдамида ҳосил қилинадиган иссиқлик энергиясининг потенциалига, яъни иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳароратига қараб шартли равишда 2 турга бўлиниши мумкин. Халқ хўжалигида энг кўп қўлланиладиган қуёш иситгичлари асосан ясси шаклда бўлиб улардан асосан иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳарорати $100 \text{ }^\circ\text{C}$ дан ошмаган ҳолларда фойдаланилади. Бундай ҳароратга эга бўлган иссиқлик ташувчи муҳит, масалан сув, турли истеъмолчиларнинг иссиқ сув таъминоти тизимларида, турар жой бинолари, саноат ва қишлоқ хўжалик объектларини қиш мавсумида иситиш, шўр сувларни чучуклаштириш ва шу каби мақсадларда фойдаланилиши мумкин. Агар иссиқлик ташувчи муҳит сифатида ҳаво ишлатилса бундай қурилмалардан ёз пайтида мева ва сабзавот маҳсулотларини қуриштириш мақсадларида фойдаланиш мумкин.



2.14-расм. Тошкент шаҳрида поликлиника биноси томига ўрнатилган сув иситгич қурилмалари



2.15-расм. Темир йўл вокзали биноси томига ўрнатилган сув иситгич қурилмалари

Иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳароратини $200\div 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва ундан ҳам юқоригача иситиш учун тўпланган, яъни қуюклаштирилган қуёш нурлари ёрдамида ишлашга мўлжалланган қурилмалардан фойдаланилади. Бундай турдаги қурилмалардан асосан сувни қайнатиб буғ ҳосил қилиш ва ундан юқори ҳароратли иссиқлик манбаи сифатида, жумладан анъанавий электр станцияларидаги сингари электр энергияси ҳосил қилиш мақсадларида фойдаланиш мумкин.

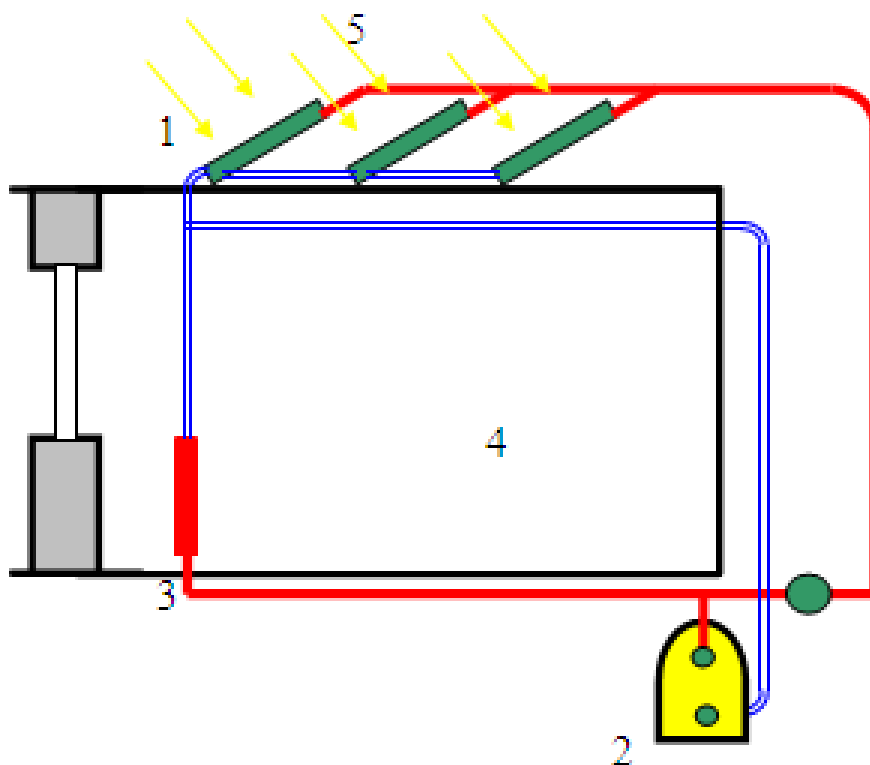
Тошкент шаҳрида ясси қуёш иситгичлари асосида ясалган ва амалиётга жорий қилинган қурилмаларнинг ташқи кўринишлари кўрсатилган.



2.16-расм. Анъанавий ёқилғи ҳисобига ишловчи қозонхона ҳудудида жойлашган ва қираётган сувни даслабки иситиб берувчи қуёш сув иситгич қурилмаси

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Иссиқлик энергиясига айлантирилган қуёш энергиясидан қиш мавсумида турар-жой биноларини иситиш мақсадларида фойдаланиш мумкин. Аммо қиш пайтида атроф мухит ҳароратининг пасайиб кетиши ва қуёшдан келаётган энергия миқдорининг ёз пайтидагига нисбатан 2-2,5 баравар камайишини ҳисобга олсак, қуёш энергиясидан биноларни иситиш учун фойдаланиш иссиқ сув таъминоти тизимларига нисбатан анча мураккаб эканлиги келиб чиқади. Шу сабабли биноларни 100 % қуёш энергияси ҳисобига иситиш мушкул масала ҳисобланади. Аммо бинонинг томига ёки ён деворларига ўрнатилган қуёш иссиқлик қурилмалари ёрдамида олинган иссиқлик энергиясидан фойдаланиб бинонинг қиш мавсумида иситилиши учун зарур бўлган ёқилғининг 30-40 % ни тежаб қолиш мумкин. Қуёшли иситиш тизимлари, мазкур тизимларда ишлатиладиган насослар, вентиляторлар ва автоматик бошқарув воситалари каби ёрдамчи жиҳозларнинг бор йўқлигига қараб шартли равишда актив ва пасив тизимлар деб аталувчи 2 турга ажратилади.



2.17-расм. Актив қуёш иситиш тизими схемаси:

1- бино томига ўрнатилган ясси қуёш сув иситгичлари; 2- ёқилғи ёрдамида ишловчи иситгич (қозон); 3- иситилаётган хона ичига ўрнатилган иситувчи радиатор; 4- иситилаётган хона; 5- қуёш нурланиши

Актив тизимларда қуёш иситгичлари бинодан ташқарида, масалан томида, жойлаштирилиб уларда қиздирилган сув насос ёрдамида бинонинг ичида жойлашган иситиш жиҳозлари яъни радиаторларга юборилади. Булутли кунларда ва кечқурунлари бинони иситиш учун анъанавий ёқилғи ёрдамида ишловчи иситиш қурилмаларидан фойдаланилади.

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларини амалиётга татбиқ этилганлиги одатда ўрнатилган қуёш коллекторларнинг умумий юзаси билан баҳоланади. Шунини айтиш жоизки бошқа хорижий давлатларига қараганда Ўзбекистонда *ўрнатилган қуёш коллекторларнинг (ҚК) умумий юзаси* анча кам миқдордадир.

Мамлакат	ҚК нинг умумий юзаси, млн.м ²	ҚК ни битта кишига туғри келадиган юзаси, м ²	Хар йили тежаландиган ёқилғи ҳажми, млн.ш.т.
Ўзбекистон	0,04	0,002	0,004 ÷ 0,006
АҚШ	10,0	0,05	1,0 ÷ 1,5
Япония	8,0	0,06	0,8 ÷ 1,2
Израиль	1,75	0,45	0,18 ÷ 0,26
Австралия	1,2	0,08	0,12 ÷ 0,18

Қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари бўйича илмий тадқиқот ишлари ТАКИ (“Инженерлик тармоқларини лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланиш” кафедраси), АЖ “ЎЗЛИТТИ”, ЎзФА ФТИ “Физика-қуёш” ИИЧБ, Энергетика ва автоматика институт каби ўқув ва илмий тадқиқот институтларида олиб борилмоқда. қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимларини *амалиётда татбиқ қилиш* масаласига ТАКИ олимлари ўзининг катта ҳиссасини қўшган. Улар томонидан 20 дан ортиқроқ намунавий лойиҳалар, *ҚМҚ, қуёшли коллекторларнинг* давлат стандартлари ишлаб чиқилган.

Назорат саволлари:

1. Қуёш қандай тузилишга эга?
2. Қуёшда нима ҳисобига кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади?
3. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотларни гапириб беринг?
4. Қуёш радиацияси қандай турларга бўлинади?
5. Ер атмосферасидан ташқаридаги қуёш радиацияси қандай ўзгаради?
6. Қуёш доимийси қандай катталиқ?
7. Ер юзасидаги қуёш радиацияси қандай аниқланади?
8. Ер юзасидаги қуёш радиацияси нима ҳисобига камаяди?
9. Тўғри ва тарқоқ қуёш нурланиши қандай катталиқлар?
10. Тўғри қуёш нурланиши тарқалишининг йўналиши қандай аниқланади?
11. Тарқоқ нурланишининг йўналиши қандай бўлади?
12. Қуёш нурланиши оқимининг ўртача суткалик интенсивлиги қандай ҳисобланади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta`vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o`quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho`lpon, 2009. – 186 b.
2. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция” ўқув кўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2002. –. 146 б.
3. Рашидов Ю.К., Турсунова У.Х., Мамажонов Т.М., «Иссиқлик таъминоти», Ўқув кўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000 й.
4. Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford Unevirsiyati. New York, 2005.
5. Anderson B. Solar energy: fundamentals in building design. 1977.
6. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
7. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
8. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
9. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.
10. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.
11. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010, 192 стр.
12. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.
13. Ўз РСТ 744-96. Қуёш коллекторлари. Умумий техник шартлари. Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 47 бет.

3-мавзу: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.

Режа:

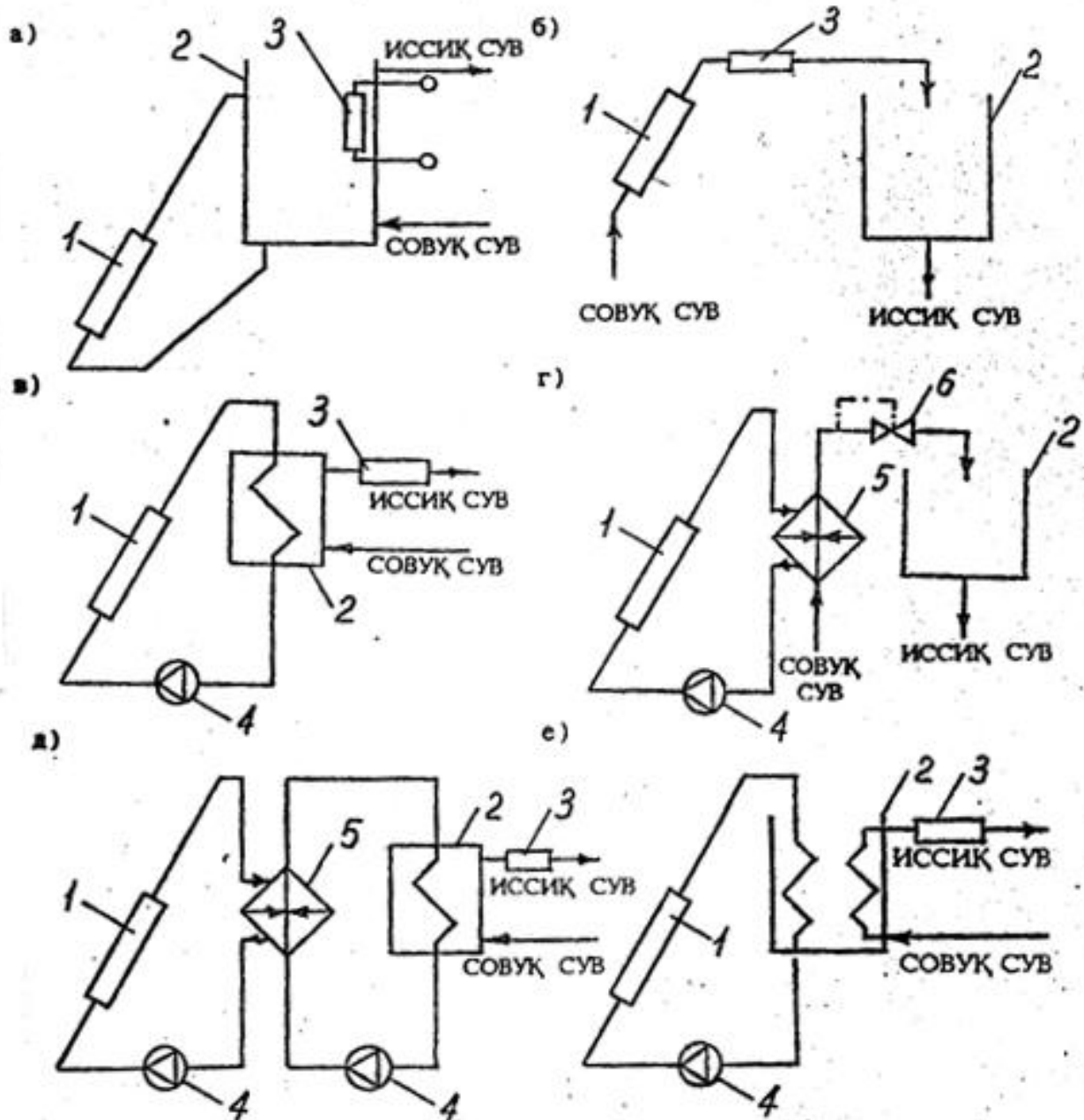
- 3.1. Қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимлари.**
- 3.2. Қуёш энергияси коллекторларининг турланиши ва уларни танлаш.**
- 3.3. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида қўлланиладиган қуёш коллекторларига ва бошқа жиҳозларга қўйиладиган талаблар.**
- 3.4. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини конструкциялаш.**
- 3.5. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини танлаш**
- 3.6. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг ҳисоблаш**

Таянч иборалар: қуёш коллектори, фокуслайдиган коллектор, ясси коллектор, вакуумланган коллектор, техник кўрсаткичлар, ойнасиз

коллектор, бир ёки икки қават ойнали коллектор, сув насоси, иссиқлик алмаштиргич.

3.1. Қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимлари (ҚИТТ)

ҚИТТ ларнинг икки асосий мавжуд иссиқлик ташувчисининг *табиий* (3.1-расм, а) ва *мажбурий* (3.1-расм, б-е) *циркуляцияси*. Агар қуёш коллектори контурида ва иссиқлик аккумулятор бакида сув ишлатилса, унда ҚИТТ бир контурли схема бўйича бажарилади.



3.1-расм қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг принципиал схемалари:

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

а) табиий циркуляцияли; б) бир контурли; в) икки контурли; г) сув доимий ҳароратга эга бўлган икки контурли; д) учконтурли; е) бак-аккумуляторида иккита илонсимон иссиқлик алмаштиргичли.

1-куёш коллектори; 2-бак-аккумулятор; 3-қўшимча сув иситкичи; 4-циркуляция насоси; 5-иссиқлик алмаштиргич; 6- харорат ростлагич.

ҚК контуридаги иссиқлик ташувчисини музлашдан химоя қилиш учун *антифриз* қўлланилиши мумкин, бу ҳолда антифриздан иссиқлик сувга иссиқлик алмаштиргич ёрдамида берилади, ва ҚИИТ икки контурли схема бўйича бажарилади (3.1-расм, *д, е*) ҳам ишлатилиши мумкин. Лекин бир нарсани эсда тутиш керакки, ҳар бир қўшимча контур ҚК нинг **фойдали иш коэффициенти** (ФИК) ни камайтиради, чунки иссиқлик алмаштиргичларда ҳарорат потенциали йўқотилади ($3-5^{\circ}\text{C}$), бу эса ҚК ни юқорироқ ҳароратда ишлашига олиб келади.

Биринчи турдаги ҚИТТ лар, бу ҳолда қурилманинг иссиқлик аккумулятор баки куёш коллекторидан юқорироқ ўрнатилиш лозим. Иссиқ сувнинг йирик истеъмолчилар учун иссиқлик ташувчисини айлантириш учун насос талаб этилади (3.1-расм, *в, е*).

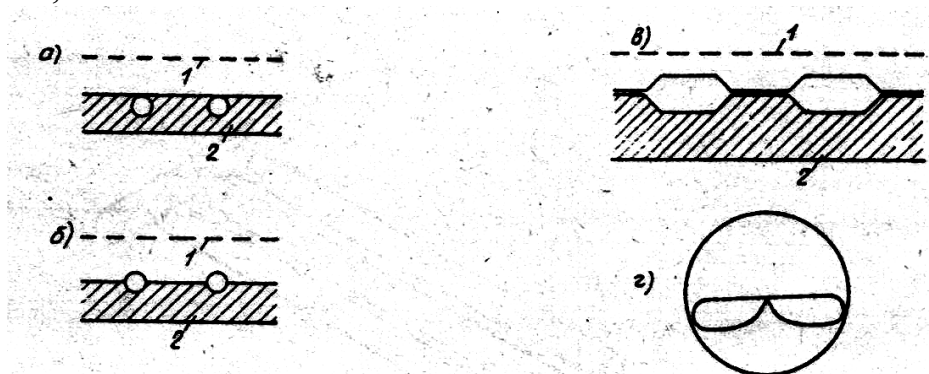
3.2. Қуёш энергияси коллекторларининг турланиши ва уларни танлаш

Қуёш коллекторлари, қуёш энергиясининг зичлигини ўзгартирмайдиган **ясси коллекторларга** ва қуёш энергиясини концентрациялаб **фокуслайдиган коллекторлар** (парабола-цилиндрик концентраторлар, фоқлинлар ва ш.к.) га турланади.

Иситиш ва иссиқ сув таъминоти учун энг маъқул бўлган **ясси коллекторларидир**, чунки улар иссиқлик ташувчисини 60°C дан 80°C гача қиздиришга имкон беради. **Иссиқлик ташувчисининг** ҳарорати 80°C ва ундан юқори бўлганда фокуслайдиган ёки **вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлардан** фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Қуёш коллекторларнинг асосий қисми-бу иссиқлик ташувчиси учун каналларга эга бўлган нур ютадиган сирт (абсорбер)дир. 3.2-расмда ҳар хил турдаги қуёш коллекторларининг конструктив ечимлари тасвирланган.

Бир қават ойнали ва $0,8\text{ м}^2$ юзага эга бўлган пўлат нур ютадиган панелли ҚК нинг қуввати (Братск иситиш жиҳозлари заводи, Россия) $I_k = 800\text{ Вт/ м}^2$ ва $T = 20^{\circ}\text{C}$ бўлганда 550 Вт/ м^2 га тенг. ҚК улчамлари: $1530 \times 630 \times 98\text{ мм}$, масса $50,5\text{ кг}$.

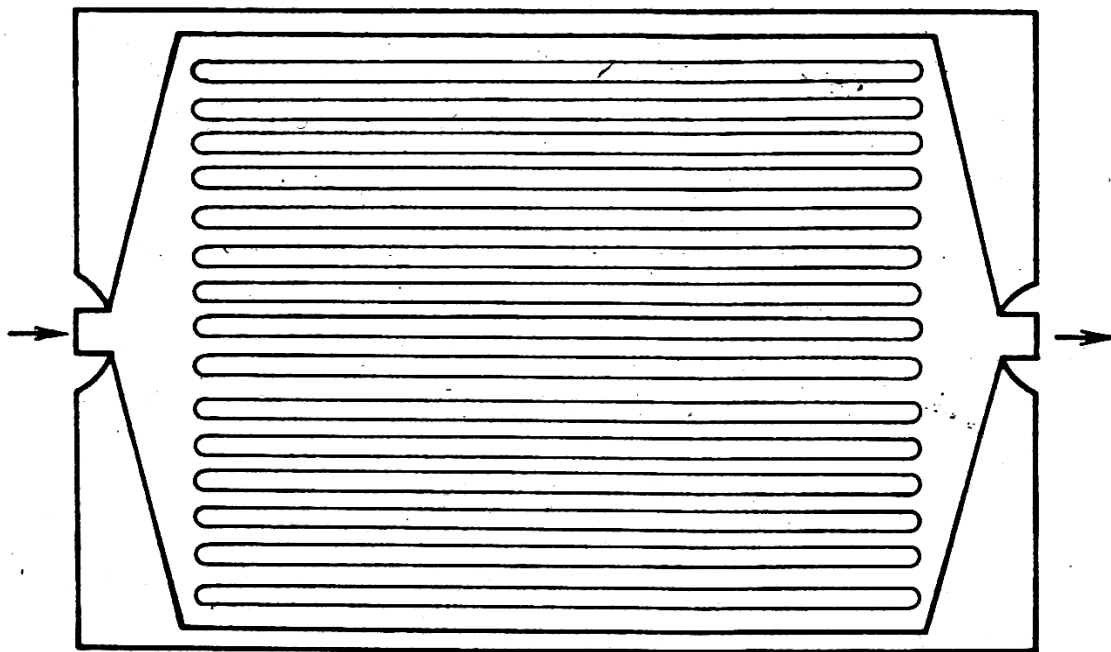


3.2-расм. Суюқликли қуёш коллекторларининг схемалари:

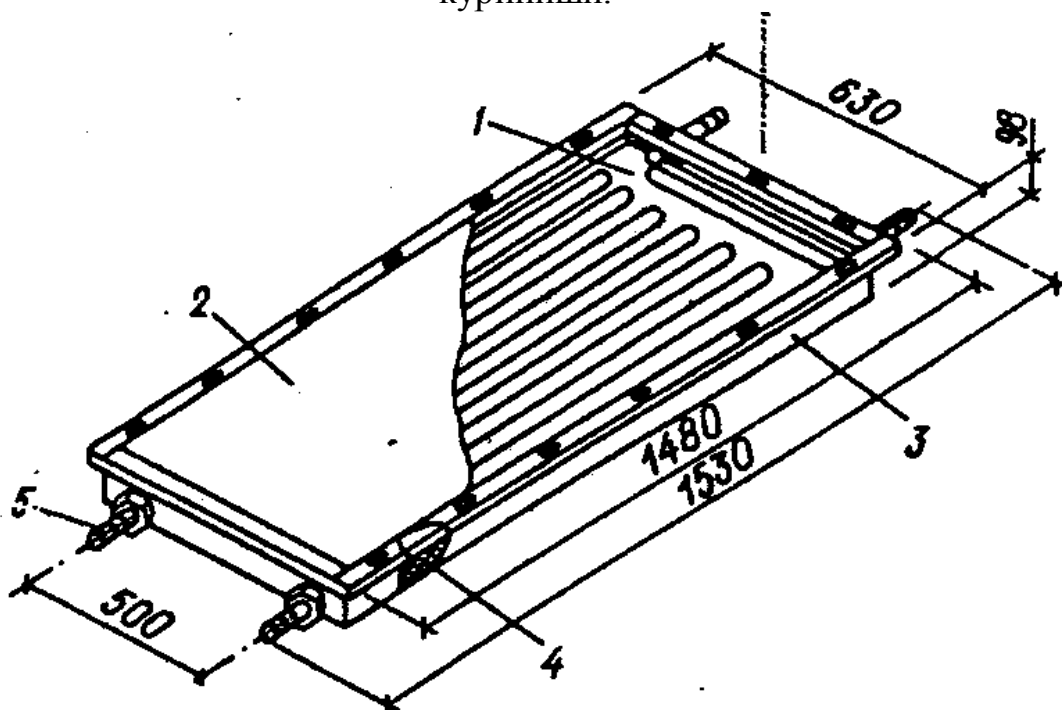
Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

а- иссиқлик ташувчиси учун қувурлар абсорбер (нур ютиш панели) га пастки томонидан пайвандланган турдаги; *б*- “лист ичида қувур” турдаги; *в*- штампланган абсорберли; *г*- вакуумланган шишали қувурсимон коллектор; 1-ойна, 2- иссиқлик изоляцияси.

3.3.-3.5-расмларда штампланган абсорберли суюқликли коллекторнинг умумий қурилиши, Братск иситиш жиҳозлари заводининг қуёш коллектори ва вакуумланган шишали қувурсимон коллекторларнинг қўрилишлари тасвирланган.



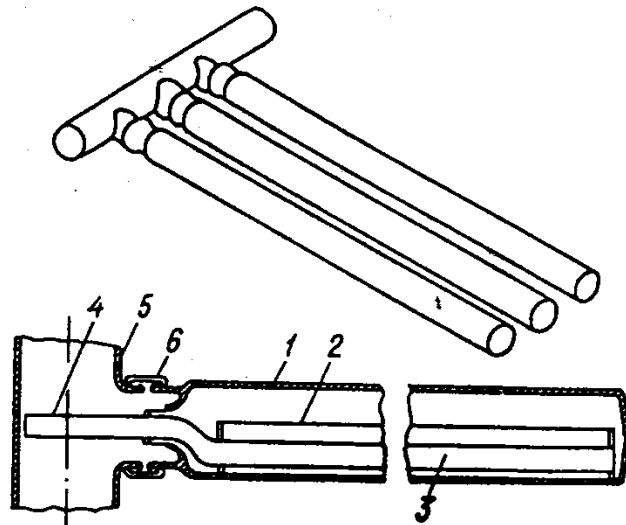
3.3- расм. Штампланган абсорберли суюқликли коллекторнинг умумий қурилиши.



3.4- расм. Братск иситиш жиҳозлари заводининг қуёш коллектори

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

1- нур ютиш панели; 2- ойна, 3- корпус, 4- иссиқлик изоляцияси, 5- улаш қувурлари.



3.5- расм. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторнинг умумий қурилиши ва кесими:

1- шишали қобик; 2- қайтаргич; 3- иссиқлик қувури (буғланиш зонаси) қурилишдаги абсорбер; 5- иссиқлик ташувчиси учун канал; 6- конструкциянинг шишали ва металл қисмларини уланиши.

Техник курсатғичларига қура бу ҚК ри 1-чи авлодига мосдир, кўп давлотларда ҳозирги вақтда 2-чи ва 3-чи авлод ҚК ри ишлаб чиқарилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси шароитида қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари учун, одатда, бир ёки икки қават ойнали ясси оқиб ўтувчи қуёш коллекторларини қўллаш лозим. Концентрациялайдиган қуёш коллекторларини ёки ойнасиз ясси коллекторларни қўллаш, уларни қўлланилиши мақсадга мувофиқлиги асослангандагина рухсат этилади.

3.3. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида қўлланиладиган қуёш коллекторларига ва бошқа жихозларга қўйиладиган талаблар

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалар учун, одатда, *бир ёки икки қават ойнали ясси* оқиб ўтувчи қуёш коллекторларини қўллаш лозим. Концентрациялайдиган қуёш коллекторларини ёки *ойнасиз ясси коллекторларни* қўллаш, уларни қўлланилиши мақсадга мувофиқлиги асослангандагина рухсат этилади.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида биноларнинг иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларида ишлатиладиган *сув насосларидан* фойдаланиш лозим.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида антифризлардан фойдаланилганда ЦВЦ туридаги ёки зичлиги жихатидан шунга ухшаш бўлган бошқа насослар ишлатилиши лозим.

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

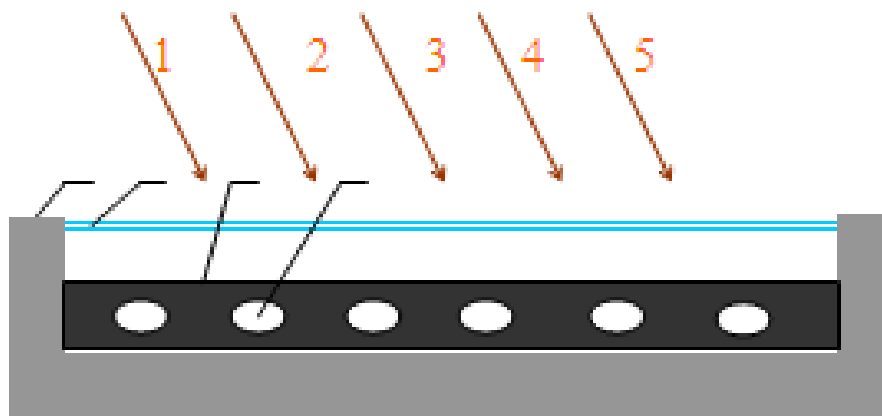
Турар жой уйларда циркуляция насослари ишлатилиши ёки ҚМҚ 2.01.08-96 да рухсат этилган меъёрларгача шовкин ва тебранишни камайтириш чоралари қурилиши лозим.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмасининг бир контуридан бошқасига иссиқлик узатилиши тезкорлик *иссиқлик алмаштиргичлари* ёки *иссиқлик алмаштиргичли* бак-аккумуляторлари билан амалга оширилади.

Иссиқлик алмаштиргичларнинг сиртлари ҳисобланганда, ҳароратли босимнинг ўртача логарифмик киймати $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан ошмаган ҳолда олиниши лозим.

3.4. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини конструкциялаш

Қуёш энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириб берувчи қурилмалар қуёш коллекторлари деб аталади. Қуёш коллекторлари, улар ёрдамида ҳосил қилинадиган иссиқлик энергиясининг потенциалига, яъни иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳароратига қараб шартли равишда 2 турга бўлиниши мумкин. Халқ хўжалигида энг кўп қўлланиладиган қуёш иситгичлари асосан ясси шаклда бўлиб улардан асосан иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳарорати $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан ошмаган ҳолларда фойдаланилади. Бундай ҳароратга эга бўлган иссиқлик ташувчи муҳит, масалан сув, турли истеъмолчиларнинг иссиқ сув таъминоти тизимларида, турар жой бинолари, саноат ва қишлоқ хўжалик объектларини қиш мавсумида иситиш, шўр сувларни чучуклаштириш ва шу каби мақсадларда фойдаланилиши мумкин.



3.6-расм. Ясси қуёш коллектори схемаси:

1- иссиқлик йўқотишдан ҳимояланган қути; 2- шаффоф қоплама; 3- сирти қарайтирилган ясси панел; 4- иссиқлик ташувчи муҳит ҳаракатланувчи канал; 5- қуёш нурланиши.

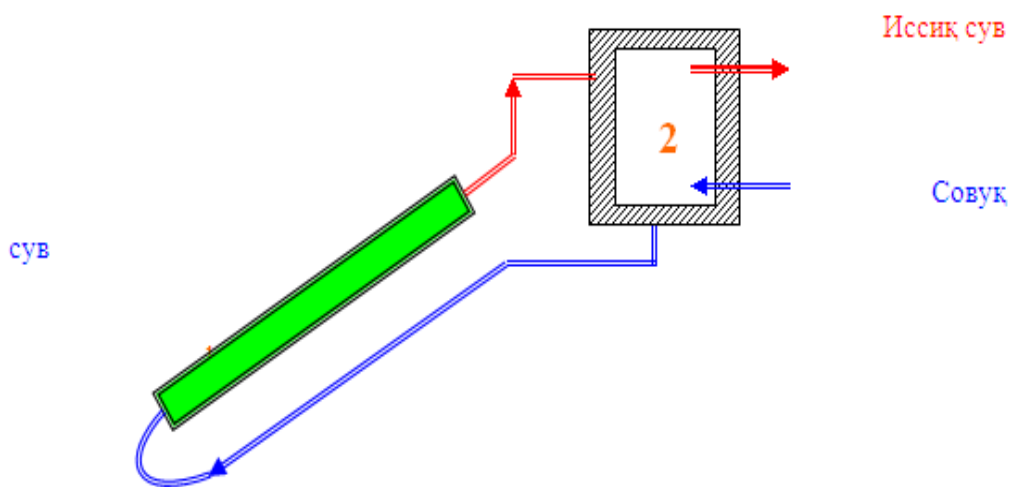
Ясси қуёш коллекторлари иссиқлик йўқотишдан ҳимояланган ясси қути ичига жойлаштирилган металдан ясалган нур қабул қилувчи сирти қарайтирилган иссиқлик алмаштиргич, яъни муҳит ҳаракатланиши учун

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

махсус каналларга эга бўлган ясси панелдан иборатдир. Қутининг қуёшга қаратилган сирти нур ўтказувчан, аммо панелнинг иссиқлик нурланишини ўзи орқали ўтказмайдиган шаффоф материал, масалан оддий дераза шишаси билан қопланади (3.6-расм).

Қуёш нурлари шаффоф қопламадан ўтгандан кейин сирти қорайтирилган панел томонидан ютилади ва иссиқлик энергиясига айланади. ҳосил қилинган иссиқликни иссиқлик ташувчи муҳит ёрдамида ташқарига олиб чиқилади.

Ясси қуёш коллекторлари ёрдамида ишловчи ва йилнинг баҳор, ёз ва куз мавсумларида хонадонларни иссиқ сув билан таъминловчи қурилмаларнинг схемаси 2-расмда келтирилган.



3.7-расм. Мавсумий қуёш сув иситгичи схемаси:

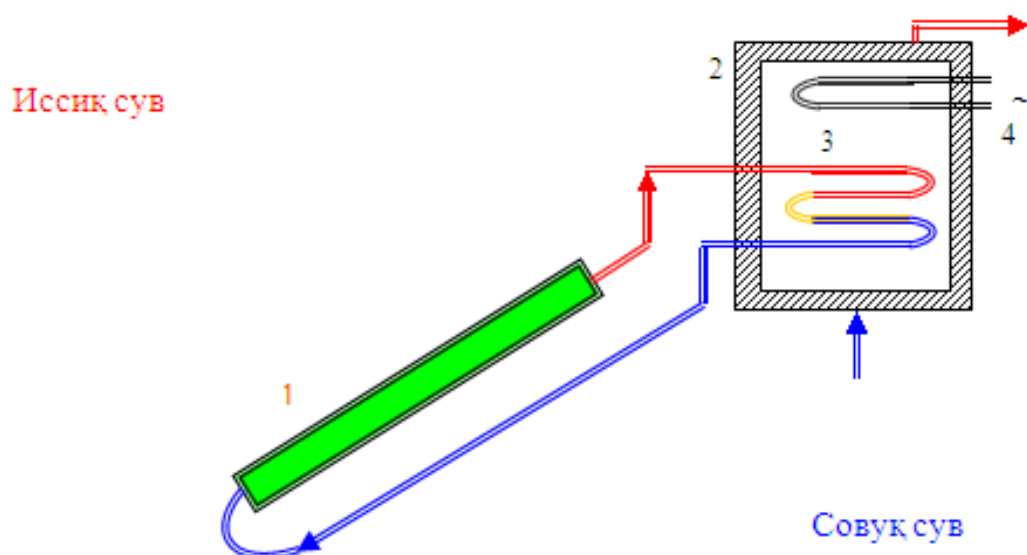
1-ясси қуёш сув иситгичи; 2- иссиқлик йўқотишдан ҳимояланган иссиқ сув жамловчи бак.

Қурилма асосан ўзаро қувурлар билан туташтирилган ясси қуёш иситгичи ва исситилган сувни жамловчи бакдан иборат бўлиб, қурилмада иссиқлик ташувчи муҳит сифатида иссиқ сувнинг ўзи ишлатилади ва унинг ҳаракати табиий конвекция, яъни термосифон принципига асосланган. Бунинг учун исситилган сувни жамловчи бак қурилманинг тепа қисмига ўрнатилади. Иситгичнинг шаффоф қопламаси сиртига тушувчи қуёш нурларидан оқилона фойдаланиш учун у жанубий йўналишда уфққа нисбатан 25÷30° бурчак остида жойлаштирилади. Иссиқ сув жамловчи бакнинг ҳажми иситгичнинг нур қабул қилувчи сиртига боғлиқ. Мавсумий қуёшли сув иситгич қурилмаларида уларнинг ҳар бир квадрат метр ясси қуёш иситгичининг сиртига ҳажми 50÷60 литр бўлган иссиқ сув жамловчи бак тавсия қилинади. Оптимал вариант 1кв/м панелга 60 литр.

Қуёш сув иситгич қурилмаларини йил давомида, жумладан киш мавсумида ҳам, узлуксиз ишлатиш учун одатда уларни икки контурли қилиб

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

ясаиб, биринчи контур музламайдиган иссиқлик ташувчи муҳит билан тўлдирилади. Иккинчи контур бир томонидан совуқ сув кирувчи ва иккинчи томонидан иссиқ сув чиқиб кетувчи иссиқлик йўқотишдан ҳимояланган жамловчи бакдан иборат. Қурилманинг йил давомида ҳар қандай об-ҳаво шароитида нормал ишлаши учун иссиқ сув жамловчи бакнинг тепа қисмига электр энергияси ёрдамида ишловчи қўшимча иситгич-дублер ўрнатилди (Расм).



3.8-расм. Йил давомида узлуксиз ишловчи қуёш сув иситгичи схемаси:

1- ясси қуёш сув иситгичи; 2- иссиқ сув жамловчи бак; 3- иссиқлик алмаштиргич; 4- қўшимча электр иситгич.

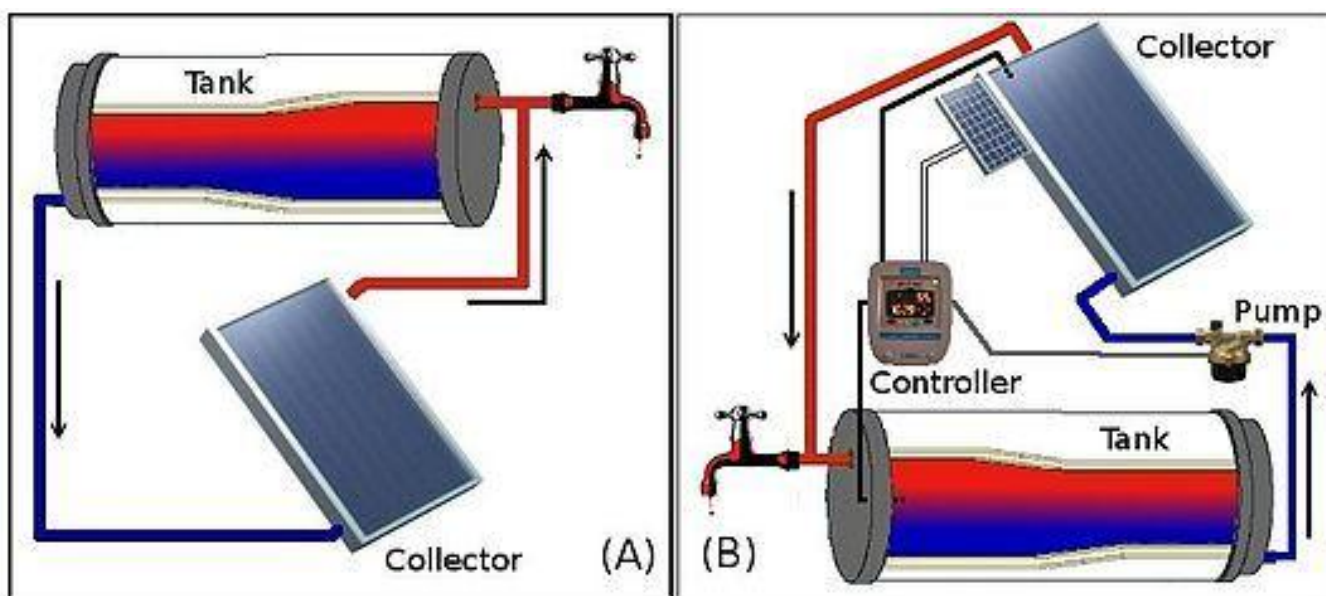
Музламайдиган иссиқлик ташувчи муҳит қуёш қурилмасидан олган иссиқлигини иситилаётган сувга иссиқ сув жамловчи бак ичига ўрнатилган иссиқлик алмаштиргич орқали беради.

Музламайдиган иссиқлик ташувчи муҳит сифатида мой (масалан трансформатор мойи), ҳар хил музламайдиган зарарсиз суюқликлар (антифризлар) ишлатилиши мумкин. Қурилма йил давомида нормал ишлаши учун ясси қуёш сув иситгичини жанубий йўналишда уфққа нисбатан $40-45^\circ$ бурчак остида жойлаштирилади. Табиий конвекция, яъни термосифон принципига асосланиб ишловчи қурилмаларда иссиқлик алмаштиргичнинг сирти ясси қуёш иситгичи сиртига нисбатан $4\div 5$ баравар камроқ қилиб олиниши етарли ҳисобланади.

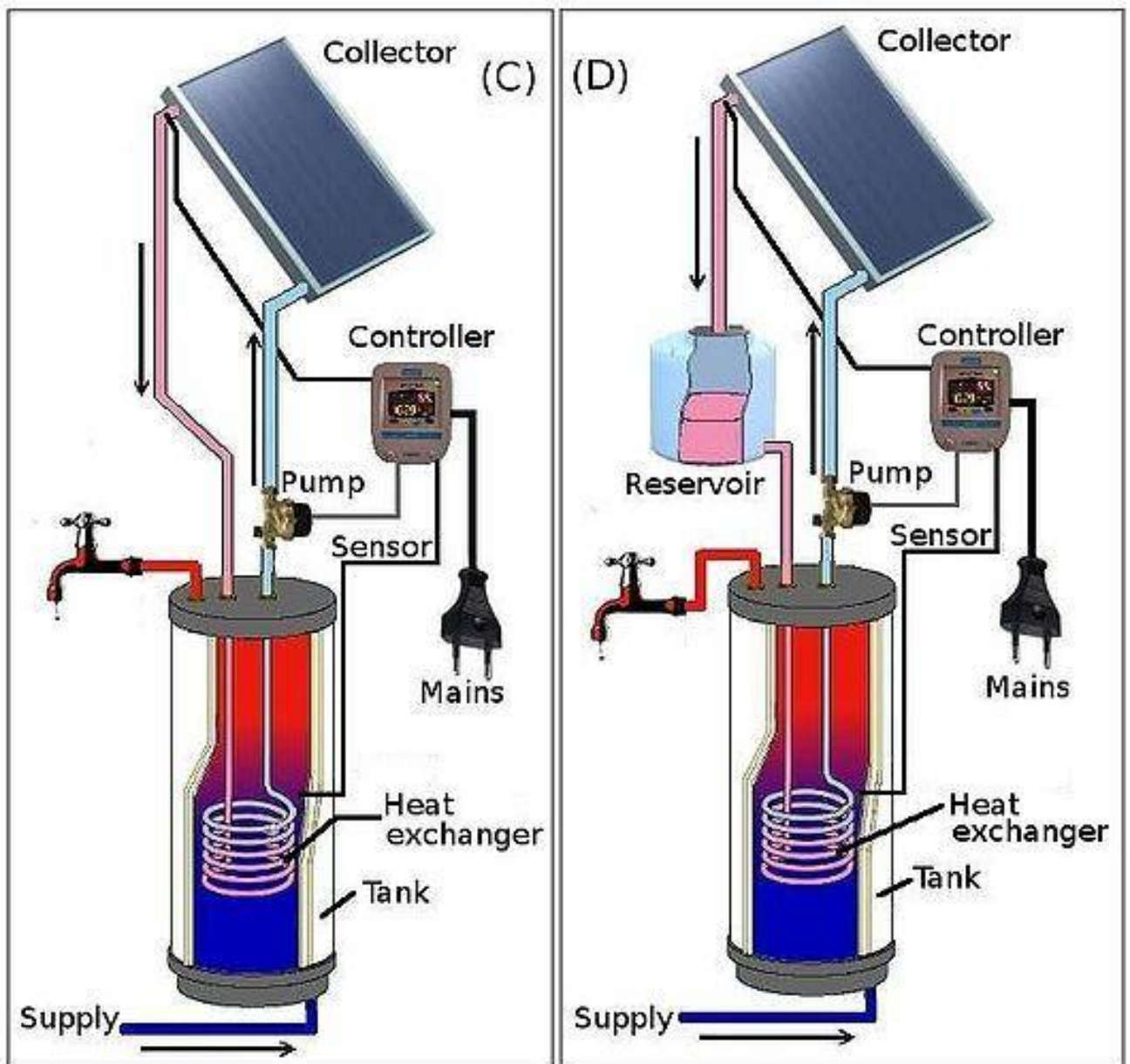
Нисбатан катта сиртга, масалан $100\div 200\text{ м}^2$ эга бўлган қуёш сув иситгич қурилмаларида иссиқлик ташувчи муҳитнинг ҳаракатини жадаллаштириш учун насослардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бундай ҳолатларда иссиқлик алмаштиргичнинг сирти қуёш иситгичининг сиртига нисбатан $10\div 12$ баравар камроқ қилиб белгиланиши мумкин.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Иссиқлик энергиясига айлантирилган қуёш энергиясидан қиш мавсумида турар-жой биноларини иситиш мақсадларида фойдаланиш мумкин. Аммо қиш пайтида атроф мухит ҳароратининг пасайиб кетиши ва қуёшдан келатган энергия миқдорининг ёз пайтидагига нисбатан 2-2,5 баравар камайишини ҳисобга олсак, қуёш энергиясидан биноларни иситиш учун фойдаланиш иссиқ сув таъминоти тизимларига нисбатан анча мураккаб эканлиги келиб чиқади. Шу сабабли биноларни 100 % қуёш энергияси ҳисобига иситиш мушкул масала ҳисобланади. Аммо бинонинг томига ёки ён деворларига ўрнатилган қуёш иссиқлик қурилмалари ёрдамида олинган иссиқлик энергиясидан фойдаланиб бинонинг қиш мавсумида иситилиши учун зарур бўлган ёқилғининг 30-40 % ни тежаб қолиш мумкин.



3.9-расм. Бир контурли термосифон (А) ва насосли (В) қуёшли сув иситиш қурилмалари



3.10-расм. Икки контурли антифризли (C) ва дренаж бакли (D) қуёшли сув иситиш қурилмалари

3.5. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини танлаш

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини танлаш, бинонинг турига ва вазифасига бўйича бажарилади. қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг асосий принципаал схемалари 5- маърузада келтирилган

№ т/р	Бионолар тури	қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари
1	Кемпинглар, мотеллар, ёзги душлар, иситиш учун козонхонали турар жой уйлари, маҳаллий козонхонали корхоналарнинг (автокорхоналар,	<i>Автономли мавсумий ҳаракатдаги</i> ва <i>қушимча иситгичсиз</i> (ҳарорат стабилизатори) қурилмалар

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

	катта бўлмаган ишлаб чиқариш ва кишлоқ хўжалик объектлари ва ш.т.)	
2	Мавсумий ишлайдиган пансионатлар, мактаб укувчилари учун лагерлар, турбазалар, дам олиш уйлари, катта бўлмаган корхоналар ва фирмаларнинг хўжалик-маиший хоналари	Технологик эҳтиёжларга иссиқ сув сарфини коплаш учун (ошхоналар, кир ювиш ишхоналари, машина ва двигателларни ювиш, шишаларга ва ш.к.) мўлжалланган мавсумий дублёрли ва қушимча иситгичли қурилмалар
3	Касалхоналар, меҳмонхоналар, санаториялар, болалар боғчалари, кир ювиш ишхоналари ва жамоат овқатланиш жойлари	Дублёрдан ёки қушимча иситгичдан 100 % таъминланган мавсумий қурилмалари
4	Доимо ҳаракатдаги иссиқлик таъминоти тизимларига уланган бинолар	Мавсумий қурилмалар ва йил буйи қушимча иситгич сифатида энергия манбасидан фойдаланадиган қурилмалар
5	Автоном иссиқлик таъминотли турар жой бинолари	Мавсумий ва автоном иссиқлик манбаидан дублёрланган йил буйи ҳаракатдаги қурилмалар.

Табиий циркуляцияли қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини қуёш коллекторларининг майдони 30 м² дар ортик бўлганда, бир геометрик белгиларида жойлашган, совук сув узатиладиган ва иссиқ сув олинадиган қувурлар билан параллел боғланган алоҳида бак-аққумляторларга эга бўлган **мустақил модуллarga** бўлиш лозим.

Икки контурли қурилмаларнинг иссиқликни қабул қилиш контурида иссиқлик ташувчиси сифатида, одатда деаэрацияланган сув ёки захарли бўлмаган ва ёнмайдиган антифриздан фойдаланиш лозим. Диэтиленгликоль асосидаги антифризлардан фойдаланишга йўл қўйилади. Бу ҳолда иккита боғлиқ бўлмаган **иссиқлик алмаштиргичли бак-аккумуляторлар** ёки уч контурли қурилма ишлатилиши лозим.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари қушимча (дублёр) иссиқлик манбалари (қозонхона, ИЭМ, электр қозони ва ш.т.) билан узаро боғланган бўлиши шарт.

Ёзги душларда душ аралаштиргичлари олдидаги ихтиёрий (эркин) напорни камида 1,5 м қабул қилиниши лозим. Бунда ҳар бир аралаштиргичларга иссиқ ва совук сув мустикал қувурлар билан уланиши шарт, бу ҳолда сувни коллекторли таксимотиға йўл қуйилмайди.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини лойиҳалаш бўйича тавсиялар

Бинолар томида жойлаштириладиган қуёш коллекторлари таянчларга жойланиши шарт.

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Томдан қуёш коллекторларининг тагигача бўлган масофа томни таъмирлашга имконият бериши шарт.

Қуёш коллекторларининг *оптимал ориентацияси*, шарққа-20° гача, ғарбга- 30° гача оғиши мумкин бўлган, жануб ҳисобланади.

Қуёш коллекторлари остидаги таянч конструкцияларининг ҳисобини, шамол ва қор юкланишларини ҳисобга олган ҳолда олиб бориш лозим. Қуёш иссиқ сув таъминоти қурилмаларини сейсмик районларда қуришда сейсмик таъсирларни ҳисобга олган ҳолда конструкцияларни лойихалаш лозим.

Бак-аккумуляторлар, иссиқлик алмаштиргичлар ва қувурларни иссиқлик изоляцияси кузда тутилиши лозим.

Гелиоприемник контурининг сувини туқиш ва тўлдириш учун мосламалар (тўқиш жумраклари ва водопровод сувини узатиш учун вентиляр) кўзда тутилиши лозим.

Табиий циркуляцияли қурилмалар:

- қуёш коллекторларига сув узатувчи, шунингдек, водопровод сувини узатувчи қувурларни бак-аккумуляторнинг пастки қисмига улаш;

- қуёш коллекторларидан исиган сувни олиб кетувчи ва уни иссиқ сув таъминоти тизимига узатувчи қувурларни бак-аккумуляторнинг юкори қисмига улаш лозим. Қуёш коллекторларини бак-аккумулятори билан улаш учун шартли ўтиш диаметри 25 мм дан кам бўлмаган қувурлардан фойдаланиш лозим.

Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг магистрал қувурлар ётқизилганда, иссиқлик ташувчиси табиий циркуляцияли қурилмалари учун 0,01 дан; иссиқлик ташувчиси насосли циркуляцияли қурилмалари учун эса 0,002 дан кам бўлмаган қияликни кузда тутиш лозим.

Лойихада, одатда, қуёш *коллекторлари гуруҳи* (бу гуруҳлар параллел уланганда), *иссиқлик алмаштиргичлар, бак-аккумуляторларини* кириш ва чиқиш жойида иссиқлик ташувчисини ҳароратини ўлчаш учун имкониятлар ҳамда иссиқлик қабул қилиш контурининг пастки нуктасида манометр ўрнатиш имконияти кўзда тутилиши лозим.

Қуёш коллекторларини самарадорлироқ ишлаши учун уларни гуруҳларга аралаш (кетма-кет параллел ва параллел- кетма-кет) схема бўйича улаш лозим. Қуёш коллекторларида иссиқлик ташувчисини ҳаракатини пастдан юкорига деб кўзда тутиш лозим.

3.6. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларининг ҳисоблаш қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари асосий кўрсаткичларининг ҳисоби

Дублёр манбали қурилмаларининг ҳамма турлари иш даврида радиацияси йигиндиси энг қуп бўлган ой курсаткичлари бўйича ҳисобланади, дублёр манбасиз тизимлар эса-энг кам бўлган ой курсаткичлари бўйича ҳисобланади.

Дублёрсиз қурилма коллекторларининг қуёш нуруни ютувчи юзаси майдони A , m^2 , қуйидаги формуладан аниқланади

$$A = G / \sum g_i, \quad (3.1)$$

бу ерда G иссиқ сув таъминоти тизимида иссиқ сувни суткалик сарфи, кг/сутка, ҚМҚ 2.04.01-96 бўйича қабул қилинади.

g_i - қуёш коллекторларининг 1 м^2 юзасига нисбатан олинган, қурилманинг соатлик ишлаб чиқарувчанлиги, кг/ (м^2 соат);

i - қурилманинг ҳисобий ишлаш вақти.

Дублёрсиз қурилмаларда ойлар бўйича иссиқ сувни истеъмоли тенг бўлмаган ҳолларда қуёш коллекторлар майдонини ҳисоби ҳар бир ойнанинг кунлик иссиқ сув сарфи бўйича бажарилиши ва олинган майдонларнинг энг каттаси қабул қилиниши лозим.

қурилманинг *соатлик ишлаб чиқарувчанлиги* g_i , кг/соат, қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$g_i = \frac{0,86U}{\ln \frac{t_{\max i} - t_1}{t_{\max i} - t_2}}$$

бу ерда U - қуёш коллекторининг *келтирган иссиқлик йукотиши коэффициентини*, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{К}$), агарда коллекторнинг паспорт маълумотларида берилмаган бўлса бир ойнали коллекторлар учун $8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ва икки ойнали коллекторлар учун $5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ қабул қилиниши мумкин.

t_1 , t_2 - қуёш коллекторини киришда ва чиқишдаги иссиқлик ташувчисининг ҳарорати, °С.

Чиқишдаги ҳарорат t_2 қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$t_2 = t_{w2} + 5 \text{ °С}$$

бу ерда t_{w2} - иссиқ сувнинг талаб этилган ҳарорати.

Киришдаги ҳарорат t_1 қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$t_1 = t_{w1} + 5 \text{ °С}$$

бу ерда t_{w1} - совуқ сув ҳарорати.

Бир контурли тизимларда

$$t_1 = t_{w1}; t_2 = t_{w2}$$

Ҳар бир соатдаги мувозонатли ҳарорат $t_{\max i}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$t_{\max i} = q_{ei} / U + t_{ei}$$

бу ерда q_{ei} - ютилган қуёш радиациясининг келтирилган интенсивлиги, Вт/м², юқорида берилган; t_{ei} - ташқи ҳаво ҳарорати, °С.

Эслатма. қуёш коллекторларининг техника тавсифномаларида қуёш нуруни ютиш юзаси катталиги келтирилган бўлса, уни коллектор габарит майдонининг 0,9-0,95 га тенг деб қабул қилиш лозим.

Иссиқлик ташувчиси табиий циркуляцияли қурилма коллекторлари қуёш нуруни ютиш юзаси майдони (3.1) формула бўйича, қурилманинг соатлик ишлаб чиқарувчанлиги, эса g_i , кг/($\text{м}^2 \cdot \text{соат}$), қуйидаги формула бўйича аниқланиши

$$g_i = \frac{0,086[q_{\theta i} - U(t_{1i} - t_{ei})]}{1 + \frac{5U}{q_{\theta i} - U(t_{1i} - t_{ei})}},$$

Бир контурли қурилмаларда киришдаги ҳарорат t_{1j} , °С. қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$t_{1j} = t_{1j-1} + 10^{-2} g_i / V \quad (3.2)$$

бу ерда V - бак-аккумуляторнинг солиштирма сифими (қуёш коллекторининг 1 м^2 майдонига тўғри келадиган бак ҳажми, м^3), $0,08 \text{ м}^3 / \text{м}^2$ га тенг деб қабул қилинади.

Икки контурли қурилмаларда киришдаги сув ҳарорати (3.2) чи формула бўйича аниқлангандан 5 °С юқори қабул қилинади.

қурилма ишлашининг биринчи соатида киришдаги ҳарорат бак-аккумулятордаги сув ҳароратига тенг деб қабул қилинади.

қуёш коллекторлари жанубий ориентациядан 15° гача оғанда ютилган радиация миқдори 5% га камаяди, 30 °С га оғанда эса- 10% га.

Дублёрли қурилмаларда қуёш нурини ютиш юзаси майдони A , м^2 , қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим.

$$A = \frac{1,16G(t_{w2} - t_{w1})}{\eta \sum_i q_i},$$

бу ерда q_i - коллектор текислигига тушаётган қуёш радиациясининг интенсивлиги, $\text{Вт}/\text{м}^2$, жанубий ориентацияли қуёш коллекторлари учун соат 8 дан 17 гача интервалида 3-сон илова бўйича аниқланади [8]. Жанубдан шарққа ёки ғарбга оғанда ҳар 15 °С га вақт интервали 1 соат олдин ёки кейин бошланади;

η - қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмасининг фойдали иш коэффициенти.

қурилманинг фойдали иш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$\eta = 0,8 \left\{ \theta - \frac{9U[0,5(t_1 + t_2) - t_e]}{\sum_i q_i} \right\}$$

бу ерда θ - коллекторнинг келтирган оптик тавсифномаси. Коллекторнинг паспорт маълумотларида берилган бўлмаса, бир ойнали коллектор учун $0,73$ ва икки ойнали коллекторлар учун $0,63$ деб қабул қилиш мумкин.

t_e - ҳавонинг ўртача кундузги ҳарорати, °С

Агар мажбурий циркуляцияли қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмасининг максимал соатлик ишлаб чиқарувчанлиги сув тақсимлаш графиги бўйича талаб қилинганидан юқори бўлса, у ҳолда қурилмаларга бак-аккумуляторлар ўрнатилиши лозим. Бак-аккумуляторнинг ҳажми V , м^3 , қурилмада сув иситилишининг суткалик графикалари бўйича аниқланиши

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

лозим, улар йўқ бўлса, климатик районга боғлиқ бўлган ҳолда $V = (0,06 \div 0,08)A$ формула бўйича, бунда жанубий климатик районлар учун каттароқ қийматни қабул қилиш лозим.

Иссиқлик қабул қилиш контурида ва сувни иситиш контурида иссиқлик ташувчисининг сарфи ўзгариб турганда насосларни танлаш сарфи максимал катталиги бўйича бажарилади.

Иссиқлик ташувчисининг сарфи доимий бўлганда унинг солиштирма сарфи 20-40 кг/(м²·соат) оралиғида қабул қилиниши шарт.

Иссиқлик ташувчиси ўзгарувчан сарфи қурилмаларини лойиҳалаштирилган иссиқлик алмаштиргичларни ҳисоби иссиқлик ташувчиси ва сув сарфини ўртача соатлик қиймати бўйича бажариш лозим.

куёш энергиясидан фойдаланиш ҳисобига иқтисод қилинган ёқилғи миқдорининг B , т.ш.ё., ҳисобини қуйидаги формула бўйича бажариш лозим.

$$B = 0,0342 \frac{Q}{\eta_{nom}}$$

бу ерда Q - мавсум (йил) бўйича қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаси ишлаб чиқарган суммар агар иссиқлик миқдори Q ГЖ/йил, 4-сон илова бўйича аниқланади [8].

η_{nom} - ўрни босилган иссиқлик манбаининг фойдали иш коэффициенти

Назорат саволлари:

1. Қуёш коллекторлари нима учун хизмат қилади?
2. Қуёш коллекторларининг қандай турларини биласиз?
3. Ясси коллекторлар ва фокуслайдиган коллекторлар қачон қўлланилади?
4. қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида қўлланиладиган жиҳозларга қандай талаблар қўйилади?
5. Ясси қуёш коллекторлари қандай тузулишга эга?
6. Суюқликли ясси қуёш коллекторлари қандай ишлайди?
7. Ҳаволи ясси қуёш коллекторлари қандай ишлайди?
8. Суюқликли қуёш коллекторларининг қандай схемалари мавжуд?
9. Концентраторли қуёш коллекторлари қачон ишлатилади?
10. Қуёш коллекторларининг самарадорлиги нималарга боғлиқ?
11. Қуёш коллекторларининг самарадорлигини қандай ошириш усуллари бор?
12. Қуёш коллекторларида селектив сиртлар нима учун ишлатилади?
13. Иссиқлик қувурли қуёш коллекторлари қандай тузулишга эга?
14. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар қандай ишлайди?
15. Дублёрли ва дублёрсиз қурилмаларда соатлик ишлаб чиқарувчанлик қандай аниқланади?
16. Бир ва икки контурли тизимларда иссиқлик ташувчисининг ҳароратлари қандай қабул қилинади?
17. Қуёшли иссиқ сув таъминоти фойдали иш коэффициенти қандай катталикларга боғлиқ?

18. Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларида иқтисод қилинган ёқилғи қандай аниқланади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta'vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho'lpun, 2009. – 186 b.
2. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция” ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2002. –. 146 б.
3. Рашидов Ю.К., Турсунова У.Х., Мамажонов Т.М., «Иссиқлик таъминоти», Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000 й.
4. Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford Unevirsiy. New York, 2005.
5. Anderson B. Solar energy: fundamentals in building design. 1977.
6. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
7. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
8. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
9. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.
10. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenan-wendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.
11. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Аvezов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010, 192 стр.
12. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.
13. Ўз РСТ 744-96. Қуёш коллекторлари. Умумий техник шартлари. Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 47 бет.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот: Қуёш радиацияси интенсивлигини ҳисоблаш

Ишдан мақсад: Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри ва тарқоқ қуёш радиациясининг соатли йиғиндиларини ҳисоблаш бўйича амалий кўникмаларга эга бўлиш.

Масаланинг қўйилиши: Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри ва тарқоқ қуёш радиациясининг соатли йиғиндиларини ҳисоблаш бўйича амалий масалаларни ечиш.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Тўғри қуёш радиациясининг интенсивлигини ва тарқоқ қуёш радиациясининг интенсивлигини ҳисоблаш. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри ва тарқоқ қуёш радиациясининг соатлик йиғиндиларини аниқлаш. Тарқоқ радиация учун қуёш коллектори ҳолатининг коэффициентини ҳисоблаш. Ютилган қуёш радиациясининг келтирилган интенсивлигини аниқлаш.

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 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.

Назорат саволлари:

1. Қуёш радиациясининг қандай турлари мавжуд?
2. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри қуёш радиациясининг соатлик йиғиндилари қандай аниқланади?
3. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тарқоқ қуёш радиациясининг соатлик йиғиндилари қандай аниқланади?
4. Ютилган қуёш радиациясининг келтирилган интенсивлиги қандай аниқланади?
5. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри қуёш радиациясининг соатлик йиғиндилари нималарга боғлиқ?
6. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тарқоқ қуёш радиациясининг соатлик йиғиндилари нималарга боғлиқ?
7. Қуёш коллекторининг ихтиёрий фазовий ҳолати учун тўғри ва тарқоқ қуёш радиациясининг соатлик йиғиндиларини аниқланганда қандай меъёрий ҳужжатлардан фойдаланилади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
2. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
3. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
4. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.
5. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.
6. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.

2-амалий машғулот: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари

Ишдан мақсад: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозларини ҳамда қуёш коллекторларини танлаш ва ҳисоблаш бўйича амалий кўникмаларга эга бўлиш.

Масаланинг қўйилиши: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозларини ҳамда қуёш коллекторларини танлаш ва ҳисоблаш бўйича амалий масалаларни ечиш.

Қуёш коллекторларининг турланиши ва уларни танлаш. Ясси қуёш коллекторлари. Фокуслайдиган қуёш коллекторлари. Парабола-цилиндрик концентраторлар, фоклинлар. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар. Қуёш коллекторларнинг асосий кўрсаткичлари.

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 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.

Назорат саволлари:

1. Қуёш коллекторларининг қандай турларини биласиз?
2. Қуёш коллекторлари қандай танланади?
3. Ясси қуёш коллекторлари қандай конструктив тузилишга эга?
4. Фокуслайдиган қуёш коллекторлари қандай конструктив тузилишга эга?

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

5. Парабола-цилиндрик концентраторлар қандай конструктив тузилишга эга?
6. Фоклинлар қандай ишлайди?
7. Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар қандай конструктив тузилишга эга?
8. Қуёш коллекторларнинг асосий кўрсаткичлари қандай аниқланади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Anderson B. Solar energy: fundamentals in building design. 1977.
2. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
3. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
4. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
5. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.
6. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.
7. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.
8. Ўз РСТ 744-96. Қуёш коллекторлари. Умумий техник шартлари. Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 47 бет.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

Кейс №1: Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги.

I. Педагогик аннотация.

Модул номи: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”.

Мавзу: Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги.

Берилган case study мақсади: “Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги”га умумий тавсиф беради, Тингловчиларга баҳо бериш мезонлари тушунтирилади, гуруҳчалар ташкил қилади, кейс стадининг индивидуал босқичида бажариш учун мавзу берилади. Тингловчиларга кейс дафтарчалари тарқатадилади. Мавжуд адабиёт билан таништирилади.

Муҳандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

Қутилаётган натижалар: Тингловчилар ушбу мавзуни ўрганиш жараёни орқали “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулининг асосий вазифалари, ютуқлари, бошқа модуллар билан боғланиш даражалари, жамиятдаги аҳамияти ҳамда бугунги Ўзбекистандаги тараққиёт даражалари ҳақида тушунчаларга эга бўладилар.

Case study-ни муваффақиятли бажариш учун Тингловчи қуйидаги билимларга эга бўлиши лозим:

Тингловчи билиши керак:

Модуль мақсади ва вазифаларини. Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажагини.

Тингловчи амалга ошириши керак: мавзуни мустақил ўрганади, муаммонинг моҳиятини аниқлаштиради; ғояларни илгари суради, мустақил қарор қабул қилишни ўрганади, ўз нуқтаи назарига эга бўлиб, мантиқий хулоса чақаради, маълумотларни таққослайди, танқидий хулоса чиқаради, таҳлил қилади ва умумлаштиради.

Case study-нинг объекти: Энергия манбаларининг турлари. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги.

Case study-да ишлатилган маълумотлар манбаи:

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича адабиётлар.

Case study-нинг типологик хусусиятларга кўра характеристикаси:

Case study кабинетли тоифага кириб сюжетсиз ҳисобланади, case study маълумотларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, ҳамда таҳлил қилишга қаратилган.

Муаммолар: Энергия манбаларининг турлари, Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва келажаги соҳасининг ривожини учун муҳим бўлган назария модули бутун дунё ривожланган мамлакатларининг университетларида қандай ўрин топган ? Бизда СОВЕТ ИТТИФОҚИ даврида бундай модул ўқилганми ? Мустақил Ўзбекистонда ушбу йўналишда дастлаб қандай модул ўқилган ? Ундан кейин бакалавр ва магистрларга ўқилган модулнинг номи ? Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланишнинг биноларни иситиш, соvuтиш ҳамда турли ҳил қурилмаларни нормал ишлаши учун зарур бўлган иссиқлик шароитларини таъминлашдаги аҳамияти?

Кейс №2: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

I. Педагогик аннотация.

Модул номи: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Мавзу: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Берилган case study мақсади: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”га умумий тавсиф беради, тингловчиларга баҳо бериш мезонлари тушунтирилади, гуруҳчалар ташкил қилади, кейс стадининг индивидуал босқичида бажариш учун мавзу берилади. Тингловчиларга кейс дафтарчалари тарқатадилади. Мавжуд адабиёт билан таништирилади.

Кутилаётган натижалар: Тингловчилар ушбу мавзунини ўрганиш жараёни орқали “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулининг асосий вазифалари, ютуқлари, бошқа модуллар билан боғланиш даражалари, жамиятдаги аҳамияти ҳамда бугунги Ўзбекистандаги тараққиёт даражалари ҳақида тушунчаларга эга бўлади.

Case study-ни муваффақиятли бажариш учун Тингловчи қуйидаги билимларга эга бўлиши лозим:

Тингловчи билиши керак:

Қуёш энергиясидан фойдаланиш асосларини. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотларни.

Тингловчи амалга ошириши керак: мавзунини мустақил ўрганади, муаммонинг моҳиятини аниқлаштиради; ғояларни илгари суради, мустақил қарор қабул қилишни ўрганади, ўз нуқтаи назарига эга бўлиб, мантиқий хулоса чакаради, маълумотларни таққослайди, танқидий хулоса чиқаради, таҳлил қилади ва умумлаштиради.

Case study-нинг объекти: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари. Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар.

Case study-да ишлатилган маълумотлар манбаи:

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича адабиётлар.

Case study-нинг типологик хусусиятларга кўра характеристикаси:

Case study кабинетли тоифага кириб сюжетсиз ҳисобланади, case study маълумотларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, ҳамда таҳлил қилишга қаратилган.

Муаммолар: Қуёш энергиясидан фойдаланиш асослари нималардан иборат? Қуёш энергияси тўғрисида умумий маълумотлар? Қуёш энергиясидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати ва асосий муаммолари?

Иссиқлик таъминоти тизимларида қуёш энергиясидан фойдаланиш муаммоси?

Қуёш энергиясидан фойдаланишнинг асосий йўллари?

Қуёш энергиясидан фойдаланиш учун янги технологияларни қўллаш?

Атроф муҳитини муҳофаза қилишда қуёш энергиясидан фойдаланишнинг аҳамияти?

Кейс №3: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.

I. Педагогик аннотация.

Модул номи: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”.

Мавзу: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.

Берилган case study мақсади: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”га умумий тавсиф беради, тингловчиларга баҳо бериш мезонлари тушунтирилади, гуруҳчалар ташкил қилади, кейс стадининг индивидуал босқичида бажариш учун мавзу берилади. Тингловчиларга кейс дафтарчалари тарқатадилади. Мавжуд адабиёт билан таништирилади.

Қутилаётган натижалар: Тингловчилар ушбу мавзунини ўрганиш жараёни орқали “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулининг асосий вазифалари, ютуқлари, бошқа модуллар билан боғланиш даражалари, жамиятдаги аҳамияти ҳамда бугунги Ўзбекистандаги тараққиёт даражалари ҳақида тушунчаларга эга бўладилар.

Case study-ни муваффақиятли бажариш учун Тингловчи қуйидаги билимларга эга бўлиши лозим:

Тингловчи билиши керак:

Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.

Тингловчи амалга ошириши керак: мавзунини мустақил ўрганади, муаммонинг моҳиятини аниқлаштиради; ғояларни илгари суради, мустақил қарор қабул қилишни ўрганади, ўз нуқтаи назарига эга бўлиб, мантиқий хулоса чақаради, маълумотларни таққослайди, танқидий хулоса чиқаради, таҳлил қилади ва умумлаштиради.

Case study-нинг объекти: Қуёшли иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларининг жиҳозлари. Қуёш коллекторлари.

Case study-да ишлатилган маълумотлар манбаи:

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича адабиётлар.

Case study-нинг типологик хусусиятларга кўра характеристикаси:

Case study кабинетли тоифага кириб сюжетсиз ҳисобланади, case study маълумотларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, ҳамда таҳлил қилишга қаратилган.

Муаммолар: Қуёш коллекторлари музлашдан сақлаш усулларини такомиллаштириш?

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Қуёш коллекторларида стагнация жараёнида температура ва босимни ўта ошиб кетишидан сақлаш усулларини такомиллаштириш?

Ясси қуёш коллекторларининг самарадорлигини ошириш усулларини такомиллаштириш?

Суюқликлик ва ҳаволи ясси қуёш коллекторларининг янги конструктив ечимларини ишлаб чиқиш?

Суюқликлик қуёш коллекторларининг схемаларини такомиллаштириш?

Концентраторли қуёш коллекторлари янги конструктив ечимларини ишлаб чиқиш?

Қуёш коллекторларининг самарадорлиги ва уни ошириш усуллари ишлаб чиқиш?

Қуёш коллекторлари учун янги селектив сиртларни яратиш?

Иссиқлик қувурли қуёш коллекторлар учун янги конструктив ечимларини ишлаб чиқиш?

Вакуумланган шишали қувурсимон коллекторлар учун янги конструктив ечимларини ишлаб чиқиш?

Кейс №4: Қуёшли совитиш қурилмалари

I. Педагогик аннотация.

Модул номи: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”.

Мавзу: Қуёшли совитиш қурилмалари.

Берилган case study мақсади: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”га умумий тавсиф беради, Тингловчиларга баҳо бериш мезонлари тушунтирилади, гуруҳчалар ташкил қилади, кейс стадининг индивидуал босқичида бажариш учун мавзу берилади. Тингловчиларга кейс дафтарчалари тарқатадилади. Мавжуд адабиёт билан таништирилади.

Қутилаётган натижалар: Тингловчилар ушбу мавзунини ўрганиш жараёни орқали “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулининг асосий вазифалари, ютуқлари, бошқа модуллар билан боғланиш даражалари, жамиятдаги аҳамияти ҳамда бугунги Ўзбекистандаги тараққиёт даражалари ҳақида тушунчаларга эга бўладилар.

Case study-ни муваффақиятли бажариш учун Тингловчи қуйидаги билимларга эга бўлиши лозим:

Тингловчи билиши керак:

Қуёшли совитиш қурилмаларини.

Тингловчи амалга ошириши керак: мавзунини мустақил ўрганади, муаммонинг моҳиятини аниқлаштиради; ғояларни илгари суради, мустақил қарор қабул қилишни ўрганади, ўз нуқтаи назарига эга бўлиб, мантикий хулоса чақаради, маълумотларни таққослайди, танқидий хулоса чиқаради, таҳлил қилади ва умумлаштиради.

Case study-нинг объекти: Қуёшли совитиш қурилмалари.

Case study-да ишлатилган маълумотлар манбаи:

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича адабиётлар.

Case study-нинг типологик хусусиятларга кўра характеристикаси:

Case study кабинетли тоифага кириб сюжетсиз хисобланади, case study маълумотларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, ҳамда таҳлил қилишга қаратилган.

Муаммолар: Пассив совитиш тизимларини такомиллаштириш?

Вентиляция орқали биноларни пассив совитишнинг янги ечимларини ишлаб чиқиш?

Сувни буғлатиш орқали ҳавони совитишнинг самарадорлигини ошириш?

Радияцион совитишнинг янги ечимларини ишлаб чиқиш?

Гелиоиссиқлик насос қурилмаларининг самарадорлигини ошириш?

Сув-аммиакли ҳавони кондициялаш гелиотизимлари такомиллаштириш?

Даврий ва сутка давомида ишлайдиган адсорбцион гелиосовитиш қурилмаларининг янги ечимларини ишлаб чиқиш?

Кейс №5: Бошқа турдаги Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш.

I. Педагогик аннотация.

Модул номи: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”.

Мавзу: Бошқа турдаги Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш.

Берилган case study мақсади: “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш”га умумий тавсиф беради, Тингловчиларга баҳо бериш мезонлари тушунтирилади, гуруҳчалар ташкил қилади, кейс стадининг индивидуал босқичида бажариш учун мавзу берилади. Тингловчиларга кейс дафтарчалари тарқатадилади. Мавжуд адабиёт билан таништирилади.

Кутилаётган натижалар: Тингловчилар ушбу мавзунини ўрганиш жараёни орқали “Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модулининг асосий вазифалари, ютуқлари, бошқа модуллар билан боғланиш даражалари, жамиятдаги аҳамияти ҳамда бугунги Ўзбекистандаги тараққиёт даражалари ҳақида тушунчаларга эга бўладилар.

Case study-ни муваффақиятли бажариш учун Тингловчи қуйидаги билимларга эга бўлиши лозим:

Тингловчи билиши керак:

Бошқа турдаги Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш.

Тингловчи амалга ошириши керак: мавзунини мустақил ўрганади, муаммонинг моҳиятини аниқлаштиради; ғояларни илгари суради, мустақил қарор қабул қилишни ўрганади, ўз нуқтаи назарига эга бўлиб, мантиқий хулоса чақаради, маълумотларни таққослайди, танқидий хулоса чиқаради, таҳлил қилади ва умумлаштиради.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Case study-нинг объекти: Бошқа турдаги Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш.

Case study-да ишлатилган маълумотлар манбаи:

“Қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш” модули бўйича адабиётлар.

Case study-нинг типологик хусусиятларга кўра характеристикаси:

Case study кабинетли тоифага кириб сюжетсиз ҳисобланади, case study маълумотларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, ҳамда таҳлил қилишга қаратилган.

Муаммолар: Биогаз қурилмаларидан фойдаланишда олинган метан газини тўплаш ва сақлаш муаммолари?

Маиший чиқиндилардан ажратиб олинаётган газ босимини тартибга солиш?

Биогаз қозонларининг конструктив ечимларини такомиллаштириш?

Шамол генераторларидан фойдаланилганда шамол тезлигини нотекислигини ҳисобга олиш?

Кичик ва микро гидроэлектрстанциялар қувватини тўғри аниқлаш ва жойлаштириш?

Геотермал сувларнинг иссиқлигидан фойдаланилганда юқори минерализацияга эга бўлган чиқинди сувларни атроф муҳитга зарар келтирмаслигини таъминлаш?

Геотермал иссиқлик ташувчисини ўзига ҳослигини ҳисобга олиш?

Геотермал иссиқлик таъминоти тизимларининг принципиал схемаларини такомиллаштириш?

Бир ва икки контурли ҳамда уйғунлашган тизимларни ҳисоблаш?

Геотермал иссиқлик таъминоти тизимларининг иқтисодий самарадорлигини ошириш?

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Энергетика	энергетик ресурсларни ишлаб чиқариш, узатиш, ўзгартириш, аккумуляция қилиш, тарқатиш ва турли кўринишдаги энергиялардан фойдаланиш тизимларини қамраб олган иқтисодиёт, илм ва техника йўналиши	Economic, scientific, and the technical direction covering development, transfer, transformation, accumulation and distribution of power resources, systems of use of various kinds of energy
Энергия ташувчи	турли агрегат ҳолатдаги (қаттиқ, суюқ ва газ) модда ва материяни бошқа кўринишидаги (плазма, майдон нурланиш ва ҳ.к) маълум бир энергияга эга бўлиб энергия билан таъминлаш мақсадида фойдаланувчи модда	Substance in a various modular condition (firm, liquid and gaseous) and a matter in other kind (plasma, a field, radiation etc.) possessing certain energy and used for power supply
Муқобил энергия манбалари	Қайта тикланадиган энергия манбалари: қуёш, шамол, термал сувлари, дарё, денгиз, океан сувларининг энергияси	Renewed energy sources: solar energy, wind power, geothermal waters, the rivers, the seas and oceans
Анъанавий энергия манбалари	Қайта тикланмайдиган энергия манбалари: кўмир, нефт, табиий газ, ядр ёқилғи	Not renewed energy sources: coal, oil, natural gas, nuclear energy
Қайта тикланадиган энергия манбалари	Қуёш, шамол, термал сувлари, дарё, денгиз, океан сувларининг энергияси	Solar energy, wind power, geothermal waters, the rivers, the seas and oceans
Бирламчи энергия манбалари	Қайта тикланмайдиган ва қайта тикланадиган энергия манбалари	Renewed and not renewed energy sources
Ёқилғи-энергетик ресурслар	техника ва технологияни тараққиёти бўйича хўжалик доирасида фойдаланиш учун захирадаги қазиб олинаётган ёқилғи ва ишлаб чиқариш энергия ташувчилар мажмуаси	Complex extracted from deposits and made energy carriers for use in the technician and technology developments in economic sphere
Қайта тикланувчан ёқилғи энергетик	табиий жараёнлар натижасида узлуксиз	Natural energy carriers continuously filled up as a

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

<i>ресурслар</i>	<i>тўлдириб туриладиган табиий энергия таъминчилар</i>	<i>result of natural processes</i>
<i>Нотрадицион қайта тикланувчан энергия манбалари</i>	<i>биомассасини тўғридан-тўғри ёқиш ва гидроэнергиядан бошқа барча турдаги қайта тикланувчан энергия манбалари.</i>	<i>All kinds of renewed energy sources except hydraulic power and directly burnt biomass</i>
<i>Қайта тикланадиган энергетика</i>	<i>қайта тикланувчан энергия манбаларини бошқа турдаги энергияга айлантириш соҳа</i>	<i>Area of transformation of renewed energy sources in other kinds of energy</i>
<i>Шамол энергетикаси</i>	<i>шамол энергиясидан фойдаланиб механик, иссиқлик ва электр энергияси олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	<i>Area of use of wind power for reception of mechanical, thermal and electric energy</i>
<i>Гидроэнергетика</i>	<i>сув ресурсларидан фойдаланиб механик энергия олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	<i>The branch connected with reception of mechanical energy for the account of use of water resources</i>
<i>Қуёш энергетикаси</i>	<i>қуёш энергиясидан фойдаланиб иссиқлик ва электр энергияси олиш билан боғлиқ бўлган соҳа</i>	<i>The branch connected with reception of thermal and electric energy for the account of application of solar energy</i>
<i>Қуёш ёрдамида иссиқлик билан таъминлаш</i>	<i>қуёш нуридан иситиш, иссиқ сув билан истеъмолчиларни технологик эҳтиёжларини таъминлаш мақсадида фойдаланиш.</i>	<i>Use of solar energy for heating and supply of hot water for technological needs of consumers</i>
<i>Қуёш ёрдамида иссиқ сув билан таъминлаш</i>	<i>қуёш нури энергиясидан, маиший-коммунал ва технологик заруриятлар учун сувни қиздириб бериш мақсадида фойдаланиш.</i>	<i>Use of solar energy for heating of water for economic-household and technological needs</i>
<i>Қуёш батареяси</i>	<i>қуёш энергиясини электр энергиясига тўғридан-тўғри ўзгартиришнинг турли физик омилларига асосан ишлаб чиқарилган элемент</i>	<i>Element for direct transformation without concentration of solar energy in electric energy</i>
<i>Қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини иссиқлик</i>	<i>Element for transformation</i>

Мухандислик коммуникацияларини қурилиши ва монтажи

	<i>энергиясига тўғридан-тўғри айлантириб берувчи элемент</i>	<i>of solar energy to thermal energy</i>
<i>Ясси қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини концентрация қилмасдан туриб иссиқлик энергиясига айлантириш элементи</i>	<i>Element for transformation without concentration of solar energy in thermal energy</i>
<i>Фокуслайдиган қуёш коллектори</i>	<i>қуёш энергиясини концентрация қилиб иссиқлик энергиясига айлантириш элементи</i>	<i>Element for transformation with concentration of solar energy in thermal energy</i>

VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар:

1. Rashidov Yu.K. Issiqlik, gaz ta`vinoti va ventilatsiya tizimlari. Oliy o`quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent.: Cho`lpon, 2009. – 186 b.
2. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция” ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2002. –. 146 б.
3. Рашидов Ю.К., Турсунова У.Х., Мамажонов Т.М., «Иссиқлик таъминоти», Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000 й.
4. Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Stanford University. New York, 2005.
5. Anderson B. Solar energy: fundamentals in building design. 1977.
6. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar energy thermal processes. New York, 1974.
7. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. New York, 2006.
8. Szokolay S.V. Solar energy and building. The Architectural Press, London Halsted Press Division, 1975.
9. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable energy resources. London, 1986.
10. Heinrich G., Najork H., Nestler W. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. VEB Verlag Technig, Berlin, 1982.
11. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010, 192 стр.
12. ҚМҚ 2.04.16-96. “Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари”, Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 31 бет.
13. Ўз РСТ 744-96. Қуёш коллекторлари. Умумий техник шартлари. Давархитектқурилишқўми ЎзР, 1996, 47 бет.

IV. Электрон таълим ресурслари

1. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)
2. www. edu. uz
3. Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz
4. <http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en/>
5. <http://learnenglishteens.britishcouncil.org/>
6. <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
7. www.gov.uz (Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг расмий сайти).
8. www.gkas.uz (Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси расмий сайти).