

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА УРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ номидаги
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТИ

«ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ» КАФЕДРАСИ

Кўлёзма хукуки

ИБРАГИМОВ НАЖМИТДИН АБДУХАМИДОВИЧ
Паркент туманидаги қишлоғини электр таъминотида қуёш энергиясидан
фойдаланиш

5520200 – «Электрэнергетикаси(саноат корхоналари ва шаҳарлар» йуналиши
буиича бакалавр даражасининг олиш учун

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Кафедра мудири

доц. Таслимов А.Д.

Рахбар

доц. Бердышев А.С.

Тошкент 2012 й.

МАВЗУ: Паркент туманидаги қишлоғини электр таъминотида қуёш энергиясидан фойдаланиш

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба

1. Битирув ишининг мавзуси: Паркент туманидаги қишлоғини электр таъминотида қуёш энергиясидан фойдаланиш «13» декабр 201 й. Кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишни топшириш муддати 28.05.1

3. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар битирув малакавий иши олди амалёт хисоботи, Интернет маълумотлари, Техник маълумотлар.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувларнинг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати) Кириш. Тошкент вилоят Бўстонлиқ туманидаги «Ғазалкент» қишлоғини энергия таъминоти ҳолати ва истиқболлари таҳлили. Қуёш радиациясини кўрсаткичларини аниқлаб турли типдаги қуёш элементларини ишлаши имкониятларини белгилаш. Хар хил типоминаллардаги қуёш фотоэлектр қурилмаларининг асосий характеристикалари. Тошкент вилояти Бўстонлиқ тумани қишлоқ аҳоли яшаш пунктидаги электр таъминот тизимида иситиш электр ускунаси ва фотоэлектр механизмларидан фойдаланишнинг итисодий томонлари. Хулосалар. Адабиётлар рўйати Иловалар.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади) Иссуқлик таъминоти тизимида қуёш энергия. Сувдаги қўшимча энергиянинг қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларидаги схемалари. Қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари параметрлари.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитуви Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
			Топшириқ берилди	Топшириқ бажарилди
	1.2.3			

7. Битирув ишини бажариш режаси

№т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Кириш		
2	Паркент туманидаги қишлоғини энергия таъминоти ҳолати ва истиқболлари таҳлили.		
3	Қуёш радиациясини кўрсаткичларини аниқлаб турли типдаги қуёш элементларини ишлаши имкониятларини белгилаш.		
4	Хар хил типноминаллардаги қуёш фотоэлектр қурилмаларининг асосий характеристикалари.		
5	Таклиф қилинаётган иссиқлик таъминоти қуёш тизимини қурилмасини электр ёрдамчиси билан ишланмаси ва параметрларини ҳисоби.		
6	Хулосалар. Адабиётлар рўйати. Иловалар.		

Битирув иши раҳбари _____

Топшириқни бажаришга олдим _____

Топшириқ берилган сана 14 декабр 201 йил

Мундарижа

Кириш	5
1. Паркент туманидаги қишлоғини энергия таъминоти ҳолати ва истиқболлари таҳлили.	11
2. Қуёш радиациясини кўрсаткичларини аниқлаб турли типдаги қуёш элементларини ишлаши имкониятларини белгилаш.	41
3. Хар хил типоминаллардаги қуёш фотоэлектр қурилмаларининг асосий характеристикалари.	59
4. Таклиф қилинаётган иссиқлик таъминоти қуёший тизимини қурилмасини электр ёрдамчиси билан ишланмаси ва параметрларини ҳисоби.	62
Хулосалар	66
Адабиётлар рўйати	68
Иловалар	70

КИРИШ

Хозирда Ўзбекистон агросаноати ривожланишининг самарали таъминланиши давлатимиз сиёсатининг ривожланиши билан ўзаро чамбарчас боғлиқ. Қишлоқ турар жойларида аҳоли соғлиғини сақлаш ва шароитларни яхшилашга катта аҳамият берилмоқда, бу муаммоларни ҳал этилиши 60% дан юқорисини ташкил этади.

Статистик маълумотларга қараганда Ўзбекистонда 11844 қишлоқ турар жойлари мавжуд. «Узгазлойиха» институти маълумотига қараганда 01.01.1999 йилгача улардан фақат 7914 таси газлаштирилган, 2010 йилгача яна 3300 қишлоқ турар жой газлаштирилиши лозим, 630 қишлоқ турар жой эса бу муддатгача мўлжалланмаган. Бундай табиий газ билан таъминлаш Ўзбекистон вилоятлари бўйича бир хил эмас, бу А-жадвалда кўрсатилган.

Соғлиқ ни сақлаш, маълумот, информация, газ ва сув таъминотини яхшилаш, иссиқлик ва электр таъминотини мукаммаллаштириш ва хоказолар келажакда қишлоқ ҳаётини ривожлантиришда кўзда тутилган. 01.06.1999 йилдаги № 278 сонли Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси кенгаши қарорида қишлоқ турар жойда газ ва сув таъминоти дастурини яхшилаш ишларини амалга ошириш 2010-йилга қадар бажарилиши тасдиқланди.

Жадвалдан кўрамизки қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини газлаштириш ҳолати Қашқадарё, Жиззах, Навоий, Тошкент, самарқанд ва Сурхондарё вилоятларида қониқарли эмас. Бунда газлаштирилиши керак бўлган қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари сони ва газлаштирилиши режалаштирилган қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари сони бўйича ҳам.

Табиий газ билан таъминот тизимининг йўқлиги қишлоқ аҳоли яшаш пунктларидаги турар жой бинолари ва бошқа бино ва иншоотларда (касалхона, даволаш масканлари, болалар боғчалари, мактаблар ва хоказо):

1-Жадвал. Ўзбекистон вилоятлар бўйича қишлоқ турар жойларида табиий газ билан таъминланиш тавсифномаси.

Вилоятлар	қишлоқ турар жойлари миқдори			
	Умумий	01.01.99 йилги табиий газ билан таъминланиши	1999-2010 йиллардаги лозим бўлган газлаштириш	2010-й.гача газлаштириш планлаштирилмаган
1.Қорақалпоғистон	1188	905	271	12
2.Андижон	540	416	121	3
3.Бухоро	1508	1310	198	-
4.Жиззах	530	203	194	133
5.Қашқадарё	1096	308	639	149
6.Навоий	634	364	153	117
7.Наманган	512	344	153	15
8.Самарқанд	1932	1264	629	39
9.Сурхондарё	850	386	346	118
10.Сирдарё	305	203	102	-
11.Тошкент	956	649	263	44
12.Фарғона	1181	956	225	-
13.Хоразм	612	606	6	-

1. Санитар – техник меъёрлар бўйича иситиш системаси кўрсаткичларини;
2. Маиший ва ишлаб чиқариш биноларини иссиқ сув билан таъминотини;
3. Зарур санитар – гигиеник меъёрлар бўйича овқат пишириш учун шароит яратишни қийинлаштирилади.

Бундай муаммолар табиий газ бўлмаган жойларда сиқилган газ етказиб бериб хал қилинар эди. Лекин сиқилган газнинг нархини юқорилиги, аҳоли

яшаш пунктларининг тарқоқлиги ва транспорт етишмаслиги аҳолини бошқа ёқилғи ишлатиш йўлига ўтишга мажбур қилмоқда (тезак, ўтин, кўмир). Бу ҳолда аҳолининг турмуш шароити ёмонлашди ва дарахтларни ўтинга кесилиши оғир экологик вазиятни юзага келтирмоқда .

Бу масалаларни ечимини топиш учун иситиш иссиқ сув таъминоти ва овқат пишириш учун электр энергиясидан фойдаланиш мумкин. Лекин бу бир неча сабабларга кўра қийинчилик туғдирмоқда:

1. Қишлоқ аҳоли турар жой пунктларини мавжуд электр таъминот тармоқлари уларни комплекс электр – иссиқлик таъминоти ҳисобга олинмай бажарилган ва кўпчилик тармоқлар ўз ресурсини ўтаб бўлган;

2. Қатор туманларимизда (Қорақалпоғистон, Навоий, Бухоро, Қашқадарё, Самарқанд, Тошкент вилоятлари) генераторларимиз зўриқиб ишламоқда, энергия етишмовчилиги мавжуд. Айниқса иситиш мавсумвлрда. Бу даврда қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида ва ишлаб чиқариш корхоналарида электр ва иссиқлик энергия истеъмоли ортиб кетади.

Муаммоли факторлардан яна бири электр энергия таърифларининг ортишидир. Қишлоқ аҳолисининг оилавий бюджети оғир бўлган шароитда уларни тўлиқ, комплекс иссиқлик электр энергия таъминотига ўтказиш янада масалани чигаллаштиради.

Яна бир тўсиқлардан бири қишлоқ аҳоли яшаш пунктларининг тарқоқ жойлашганлигидир. Улар бир – биридан ва марказлаштирилган электр таъминоти тизимларидан узоқда жойлашган бўлиб, комплекс электр – иссиқлик таъминотига ўтишда электр узатиш тармоқларида ортиқча энергия исрофлари келиб чиқади.

Шу муносабат билан иссиқлик – электр таъминотида маҳаллий энергия манбаъларидан фойдаланиш муаммоларини ўрганиш керак бўлади, жумладан қайта тикланувчи энергия манбаъларини.

Реал шароитларни ўрганиш қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини электр таъминотида кичик ГЭС лар, шамол, қуёш, биомасса, геотермал ресурслардан фойдаланиш масалалари ўрганилмоқда. [1]

Кўпчилик чет эл давлатлари, саноати ривожланган (Европа давлатлари, АҚШ, Япония) ва ривожланаётган давлатларида (КХР, Хиндистон, Африка давлатлари, Жанубий Америка давлатларида ва хоказо) қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини электр энергия таъминотида индивидуал энергия таъминоти тизимини фаол ўрганилмоқда. Бу ерда қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида қайта тикланувчи энергия манбаъларидан фойдаланиш масаласи қўйилган. [1., 2].

Бу ҳолда қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини иссиқлик таъминотини ташкил қилиш ва электр энергия таъминотини такомиллаштириш ишлари ҳудудларнинг табиий иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда, қайта тикланувчи энергия манбаъларини турини танлаш билан амалга оширилиши мумкин. Барча қайта тикланувчи энергия манбаълари ўз хусусиятларига эга бўлиб, вақт бўйича ўзгарувчанлик характериға эға (йил бўйича ой, сутка давомида) бўлиши улардан самарали фойдаланишни мураккаблаштириб, муаммони ечиш учун уни чуқур ўрганишни талаб қилади. Хар бир қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари учун электр таъминот тизимини уларнинг режим хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ечиш зарур.

«Узгазлойиха» институти маълумотларига кўра Тошкент вилоятида 2010-йилда 203 та қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида газлаштирилиши керак ва яна 44 қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари газлаштирилмаган ҳолда қолмоқда. Бу аҳоли яшаш пунктлари асосан Чимган – Чорвоқ ва Бўстонлиқ ва Паркент туманларининг курорт дам олиш зоналарида жойлашган.

Объект сифатида Тошкент вилояти Паркент туманидаги газлаштирилмаган қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари олинган. Бу қишлоқда энергия етишмовчилиги сезиларли даражада.

Тошкент вилояти Паркент тумани дам олиш зоналаридаги қишлоқ аҳоли яшаш пунктларидаги кўпчилик уйлар 1 қаватли нотиқавий қурилган бўлиб товуқ ва чорва учун қўшимча бинолари бор. Бу ерда бир уйда 2 – 3 хона яшаш учун бўлиб, бир неча ёрдамчи хоналар мавжуд. Озуқа тайёрлаш ва сақлаш учун ҳам жой бўлади. Демак бу регионда аҳоли турар жой бинолари ва уй хайвонлари хоналарини электр иссиқлик билан таъминлаш муаммосини ечиш зарур (қиш мавсуми учун). [3].

Шунинг учун битирув малакавий ишининг мақсади Тошкент вилоятининг олис қишлоқ аҳоли яшаш пунктларидаги бино ва иншоотларни иссиқлик ва электр энергия таъминотини яхшилаш учун ноанъанавий энергия манбаъсидан фойдаланиш – асосий энергия қуёш масаласи ечилган.

Бу мақсадга эришиш учун қуйидаги масалалар ўрганилган:

1. Тошкент вилоятининг айрим регионларидаги газлаштирилмаган қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини энергия истеъмоли ҳолати ва келажак истикболларини ўрганиш. Энергия дефицит туманни топиб, у ерда қуёш нурларидан фойдаланиш масаласини ечиш;

2. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктларининг келажак энергия истеъмолини баҳолаб, унинг мавсумий ўзгаришларни ўрганиб қуйидаги модулар учун кўриб чиқиш:

- турар жой биноларининг электр таъминоти, иссиқлик таъминоти, сувни кўтариб бериш масалаларини шамол ва фотоэлектр манбаъли Қуёш Электр Станцияларидан фойдаланишга асосланиб ечиш;

- қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида турар жой бинолари маиший истеъмол учун (электр ёритиш совутгични телевизор индивидуал сув кўтариш насос агрегатлари) электр таъминот тизимини ишлаб чиқиш;

3. Регионнинг шамол ресурслари картасини ўрганиш, танланган қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида шамол ва қуёш электр станцияларини жойлаштириш;

4. Регионда қуёш радиация ҳолатини ўрганиш. Қуёш фотоэлектр қурилмаларини олинган қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари шароитига мослаб тип ўлчамларини ишлаб чиқиш;

5. Танланган қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари учун шомол электр ускунаси ва қуёш фотоэлектр қурилмасидан фойдаланиш бўйича техник ечимлар ишлаб чиқиш.

1. Паркент туманидаги қишлоғини электр таъминоти ҳолати ва истиқболлари таҳлили.

1.1. Газлаштирилмаган қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини энергия таъминоти тизимини ҳолатини таҳлили.

«Узгазлойиха» институтининг маълумотларига кўра Тошкент вилоятида 2010 – йилга 44 қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини газлаштириш ҳали режалаштирилмаган. Улар бир неча туманларда жойлашган. Энг кўп қисми Бўстонлиқ туманига тўғри келади. Улар марказдан электр таъминоти тизимидан узоқда жойлашган бўлиб, уларни газлаштириш техник қийин ва иқтисодий самарасиз ҳисобланади. Чимган – Чорвоқ курорт зоналарида 2003 – йил 1.01 гача 26 аҳоли яшаш пункти мавжуд бўлиб, уларда 23366 та аҳоли яшайди.

26 аҳоли яшаш пунктларидан 9 та Пском зонасида, 9 таси Чимган зонасида, 8таси Чорвоқ сув омбори зонасида жойлашган. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари рўйхати ва аҳоли сони тўғрисидаги маълумотлар 2002 ва 2010 – йил ҳолати учун 1.1.-жадвалда берилган.

Чимган зонаси олис зона бўлиб, етиб бориши қийин ҳудуд ҳисобланади. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари “ЧИМГАН” хўжалик ҳудудида жойлашган бўлиб Пском дарёси хавзасида жойлашган. Хўжаликнинг маркази бўлиб, Ғазалкент ҳисобланади. Бу ерда маъмурий – жамоат бинолари (хўжалик ҳисобхонаси, маъмурий биноси, қишлоқ кенгаши, маданият саройи, фелдшерлик пункти, озиқ – овқат ва саноат моллари дўкони, алоқа бўлими, хаммом, ўрта мактаб, боғча) ва ишлаб чиқариш бинолари (устахона, гараж, омборлар, цех, сут – товар фермаси). Бошқа аҳоли яшаш пунктида фақат турар жой бинолари жойлашган.

1.1.-Жадвал – Газлаштирилмаган Чимган – Чорвоқ курорт зонасидаги аҳоли яшаш пунктлари бўйича маълумотлар.

№	Номи	Ховлилар сони, бирлик.		Аҳоли сони, одам.	
		2002 й.	2010 й.	2002 й.	2010 й.
1	2	3	4	5	6
	1. Пскем зонаси				
1	Муллало	17	18	123	133
2	Полванак	49	53	291	315
3	Қурдуптур	40	43	198	215
4	Испай	71	77	410	446
5	Тепар	97	105	401	435
6	Такаёнғоқ	107	116	430	465
7	Пскем	170	185	731	795
8	Чакак	58	63	285	310
9	Майдонтол	49	53	291	393
	2. Чимган зонаси				
10	Галавасой	105	111	376	400
11	Учтерак	33	35	456	490
12	Белдирсой	17	18	79	85
13	Тўққизкўл	19	20	125	135
14	Сарлибастау	11	12	38	40
15	Алғабас	17	19	49	55
16	Бургулюк	7	8	29	30
17	Ғазалкент	520	563	2230	2425
18	Чимган	178	195	1005	1090
	3. Чорвоқ сув омбори зонаси				
19	Сиджак	825	880	4120	4400
20	Нанай	408	446	1932	2100
21	Боғистон	327	354	1597	1730
22	Боладала	173	187	737	800
23	Якка-тут	650	704	2820	3050
24	Бричмулла	796	862	3649	3950
25	Янги-кўрган	139	150	696	750
26	Юсупхона	57	61	271	290

Қишлоқ аҳоли яшаш пунктларидаги турар жой бинолари бир қаватли нотиқавий уйлардан иборат. Хар бир уйда чорва ва парранда учун бинолар мавжуд. Уйлар 2.3 турар хонали қилиб қурилган. Бу ерда аҳолининг турмуш

шароити паст. Маданий – маиший уй – рўзгор жихозлари билан таъминланганлиги ёмон. Масалан телевизор - 50% уйларда, музлатгич – 10% уйларда, кир ювиш машинаси – 5% уйларда бор. Кондиционерлар умуман йўқ. Хоналарда 100 Вт ли чўғланма лампалар ўрнатилган.

Сув қувури ва канализация мавжуд эмас.

Уйларни қишда иситиш маҳаллий ёқилғида бажарилади (тезак, кўмир, ўтин). 1990 – йилда суюлтирилган газ плиткалари уйларга ўрнатилган. Лекин суюлтирилган газ етказиб бериш қийинлашиб, унинг нархи ошиб бу масала ечимсиз қолди. Овқат пишириш, чой қайнатиш учун маҳаллий ёқилғи ишлатилмоқда. Иссиқ сув олиш учун электр сув иситгич ишлатилмоқда.

Сут – товар фермасида ҳам электрлаштириш даражаси паст. Ёзда улар далада боқилади.

Энг аҳолиси кўп қишлоқ аҳоли яшаш пункти Ғазалкент ҳисобланади.

1.2. Аҳоли яшаш пунктидаги турар жой биноларида энергия истеъмолини перспективасини баҳолаш.

Бирор турдаги қайта тикланувчи энергия манбаъсидан фойдаланиб самарали ишлаб турадиган электр таъминоти тизимини ишлаб чиқиш учун Ўрта Осиёнинг кескин континентал иқлим шароитларида йил давомида қишлоқ аҳоли яшаш пунктларининг турлича характерли энергия истеъмоли мавжуд бўлганлигидан уларда ойлар бўйича иссиқлик ва электр энергия истеъмолини баҳолаш зарур.

Энг кўп энергия истеъмолининг ўзгаришлари уйларни иситишга ёритиш ва сув таъминоти насосларига тўғри келади. Энергия сарфлари миқдори [3] методикаси бўйича амалга оширилади.

Иситиш учун энергия истеъмоли миқдори (1.1) ифода билан, атроф – мухит атмосфера ҳарорати $\bar{t}_n < 18^{\circ}\text{C}$ – иситиш мавсуми учун хоналарни ўртача ҳарорати:

$$\bar{W}_{от} = q_0 \cdot V(t_{вн} - \bar{t}_{ни}) \cdot N_i \cdot n \cdot 24 \text{ кВтс/ой} \quad (1.1)$$

Бу ерда: q_0 – қишлоқ жойлари учун турар жой уйлариининг солиштирма иситиш миқдори $q_0 = 0.8 \text{ ккал/м}^3 = 9,3 \cdot 10^{-4} \text{ кВтс/м}^3$ деб қабул қилинди;

V – қишлоқ аҳоли яшаш пунктларининг бир жон бошига тўғри келадиган турар жой уйлари ҳажми, изланиш натижаларида $V = 23.1 \text{ м}^3/\text{одам}$ деб қабул қилинган;

$t_{вн}$ – ўртача ҳисобий ҳарорат $t = 18^\circ\text{C}$ [5];

$t_{ни}$ – i -нчи ойдаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати [5];

N_i – бир ойдаги кунлар сони;

n – бир хонадаги одамлар сони ($n=6$).

Бўстонлик туманидаги ҳарорат режимининг ўзгаришлари Ғазалкент метеостанциясидан назорат қилинади. Ойлар бўйича уйларни иситиш учун сарф бўладиган энергия сарфи ҳисоблари натижалари 1.2.1-жадвалда келтирилган.

1.2.1-Жадвал. Тошкент вилояти Ғазалкент МС маълумотларига кўра иситиш мавсумининг энергетик характеристикаси.

Кўрсаткичлар	I	II	III	IV	X	XI	XII	Иситиш даври
$t_n, ^\circ\text{C}$	-2,9	0,2	6,4	15,1	12,8	4,7	-1,0	5,9
$W_{от}, \text{кВтс}$	2004,31	1541,82	1112,44	269,13	498,67	1234,32	1822,09	8482,78

Бошқа заруратлар учун энергия сарфи миқдори мавсумлардаги бир хонадон учун ҳисобланади [3]. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида электроплиталарда овқат пишириш, уйларга иссиқ сув бериш, электр маиший жихозлар таъминотини яхшилаш, ёритишни меъёрлаш, турар жой хоналарини кўпайтириш билан аҳолининг турмуш шароитини секин яхшилаб бориш кўзда

тутилади. Бунда башорат қилинаётган энергия истеъмоли миқдори мавсумлар бўйича 1.2.2.-жадвалда берилган.

Ёз мавсумида ўртача (хафталик) суткалик энергия истеъмоли суғориш насос агрегатининг узок вақт ишлаб турганлиги оқибатида ортди. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктларидаги даги турар жой уйлари энергия истеъмоли моделларини қуйидаги бўлиши мумкин бўлган вариантларини кўриб чиқамиз.

I вариант – уйларни ёритиш, иссиқ сув таъминоти, овқат пишириш, сув таъминоти, уйларни иситиш учун қайта тикланувчи энергия манбаъларидан электр энергияси олинади;

II вариант – уйларни энергия истеъмолини қисман қайта тикланувчи энергия манбаълари билан қоплаш.

1.2.3-жадвалда танланган ҳудуддаги қишлоқ аҳоли яшаш пунктларининг хонадонидagi ойлик энергия истеъмоли башорати тўлиқ келтирилган. I ва II вариантлар бўйича. II вариант учун қуйидаги ҳолатлар кўрсатилган:

Па – энергия ёритиш, телевизор ва совутгич учун ишлатилган;

Пб – энергия сув кўтариш насосини ишлатиш учун олинган. Электронасос учун истеъмол қилинган электр энергияси алоҳида кўрсатилган, бу кўрсатгич алоҳида олисда жойлашган аҳоли яшаш пункти учун муҳим бўлади.

Жадвал маълумотларини таҳлил қилиб уйидаги ҳулосаларга келиш мумкин:

- Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари хонадонини тўлиқ энергия билан таъминлаш характери мавсумий бўлади, қишда максимумга эришилади, бу ҳолда иситиш учун энергия сарфи кескин ошиб кетади;

- Маиший истеъмолчилар учун электр энергия истеъмоли умумий истеъмолнинг 7% ни ташкил қилади (ёритиш, телевизор, совутгич, сув таъминоти).

1.2.2.-Жадвал. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктида бир хонадон учун суткалик электр энергия сарфи маълумоти (иситишга ишлатилганидан ташқари).

Истеъмол чи Электр энергия	Қиш (XII-II)			Баҳор, Куз (III-V, IX-XI)			Ёз(VI-VIII)		
	Ишлати ш вақти,со ат	Қувва ти, Вт	Энерг ия, кВтс	Ишлати ш вақти, соат	Қувва ти, Вт	Энер- гия, кВтс	Ишла тиш вақти, соат	Қувва ти, Вт	Эне ргия , кВтс
Ёритиш:									
Мехмон- хона	6	2х60	0,72	5	2х60	0,60	4	2х60	0,48
Ётоқхона	2	2х60	0,36	2	2х60	0,36	1	2х60	0,18
ошхона	6	60	0,36	4	60	0,24	2	60	0,12
хаммом	5	40	0,20	4	40	0,16	3	40	0,12
Хожатхо- на	3	40	0,12	3	40	0,12	3	40	0,12
Ёрдамчи иншоот	6	40	0,24	4	40	0,16	2	40	0,08
рангли TV	6	60	0,36	6	60	0,36	6	60	0,36
насос	3	500	1,50	3	500	1,50	6	500	3,00
музлатги ч	Сутка даво- мида	125	1,00	Сутка даво- мида	125	1,00	Сутка давом ида	125	1,00
эл.плита	5	5000	25,00	5	5000	25,00	5	5000	25,0 0
ГВС	6	1920	11,52	6	1920	11,52	6	1920	11,5 2
Жами			41,38			41,02			41,9 8

1.2.3.-Жадвал. Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари хонадонларида ўртача ойлик
электр энергия истеъмоли, кВтс

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Ғазалкент МС												
I Вариант												
3287	2700	2384	1500	1272	1259	1301	1301	1231	1770	2465	3105	23575
IIa Вариант												
104	94	93	90	93	74	76	76	90	93	90	104	1077
IIб Вариант												
46,5	42	46,5	45	46,5	90	93	93	45	46,5	45	46,5	685,5

2. ҚУЁШ РАДИАЦИЯСИНИ КЎРСАТГИЧЛАРИНИ АНИҚЛАБ ТУРЛИ ТИПДАГИ ҚУЁШ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ИШЛАШИ ИМКОНИАТЛАРИНИ БЕЛГИЛАШ

Экологик тоза қуёш нурлари Республикамиз ҳудудининг барча аҳоли яшаш пунктлари учун етарли энергия бера олади. Бу энергия чексизлиги, қайта тикланувчанлиги, энергияни транспортировка қилиш зарурати йўлиги билан ажралиб туради, қишлоқ аҳоли яшаш пунктларида энергия таъминотини тубдан яхшилаш имконини беради.

Шу билан биргаликда қуёш радиациясининг кун ва тунда узулиши, ерга етиб келаётган қуёш нурларининг мидорини ўзгарувчанлиги, турли мавсумлар, суткалар давомида турлича бўлиши, энергетик зичлиги, пастлиги бундай қайта тикланувчи энергия манбаъларидан фойдаланиш масалаларини атрофлича ўрганиш, қуёш нурланиши кўрсаткичларини объект жойлашган ҳудуд учун ўрганиш, технолоияларни тўғри танлаш, қуёш нурларини иссилик ва электр энергияга айлантириш қурилмаларини такомиллаштириш билан юори самарали ва ишончли қуёш энергияли қайта тикланувчи энергия манбаълари ишлаб чиқиш ва қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини электр ва иссиқлик таъминоти тизимини яратиш мумкин.

2.1. ҚУЁШ ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ИШИНИ САМАРАСИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ МЕТЕООМИЛЛАР КОМПЛЕКСИ БЎЙИЧА ЎЗБЕКИСТОН ХУДУДИНИ РАЙОНЛАШТИРИШ.

Қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишини самарасини аниқловчи асосий характеристикаси инсоляция натижасида қуёш коллекторини қабул қилувчи қисмидан олинadиган иссиқлик миқдоридир $\bar{W}$. Энг умумий кўринишда, $\bar{W}$ нинг ўртача кунлик (ва ўртача ойлик) миқдори қуёш коллекторининг компонентлари қандай материаллардан тайёрланганлигини ҳам

хисобга олган ҳолда унинг конструктив параметрлари билан ҳам, у ишлаётган пунктнинг табиий иқлими билан ҳам аниқланади. Кейингисига , аввало иссиқлик таший оладиган иссиқлик миқдорини белгилайдиган, тушаётган қуёш радиациясини миқдорига тааллуқли. Қуёш коллекторининг иссиқлик йўқотиш миқдори ташқи ҳаво ҳароратига t_a (аниқроғи иссиқлик ташувчи ҳароратлари - $t_{ж}$ ва t_a фарқи ва қуёш коллекторининг термик қаршилигига таъсир қилувчи, шамол тезлиги $\bar{v}$) га боғлиқ. Бундан ташқари қуёш коллекторига тушаётган қуёш радиацияси миқдори, булутлилик, чангли бўрон. Туман каби метеовоқеъликларга ҳам билвосита боғлиқ.

Қуёш иссиқлик сув таъминоти тизимларини лойихалаш ва лойиха – тадқиқот босқичида уларни кутилаётган ишлаб чиқаришини баҳолашда кўрсатилган метеоомиллар миқдорлари ҳақида тасаввурга эга қиладиган харитага эга бўлиш мақсадга мувофиқдир. Бироқ бундай хариталар шу вақтгача тузилмаган. Одатда гелиоэнергетика мақсадларида қуёш радиациясини (кўпроқ йиллик) ҳудудий тақсимланиш суммаси ва қуёшни нур сочиш муддатларини мавжуд бўлган улкан миқёсли хариталаридан фойдаланилган [38]. Бундай хариталар Ўрта Осиё ҳудуди учун [39] да келтирилган, буни устига актинометрик станциялар кузатувлари маълумоти асосида асосан кенглик тамойилли районлаштиришдан фойдаланилган. М.С. Рудак [40] ишида йил давомида радиацияли характеристиканинг анча ўзгарувчанлиги оқибатида мавсумларнинг асосий ойлари (январ, апрел, июль, октябр) да қуёшни нур сочиш муддати ва қуёш радиацияси тўғрисида ва йиғиндисини суткалик йиғиндилари миқдори бўйича Ўзбекистон ҳудудини районлаштириш амалга оширилган. Районлаштириш Ўзбекистоннинг 8 чи АС ва (Тожикистон ҳудудига ёндош) Қайроққум сув омбори АС даги кузатувлар маълумотлари бўйича ўтказилган, бироқ бир хил гелиоэнергетик характеристикали районларни ажратиш тамойили кўрсатилмаган ва актинометрик сетларни озлиги шароитида ўтказилган хариталаштириш бир мунча шубҳалар уйғотади.

Кўриб чиқиладиган ҳудудда йиғиндилар (ўртача суткалик, ойлик ёки йиллик) миқдорлари ҳақидаги ахборотни кўпайтириш ва мувофиқ равишда гелиоэнерго ресурслар хариталарини аниқлаштириш учун баъзи метеостанциялар учун ҳисобий йиғиндилардан фойдаланиш мумкин. Қуёшни нур сочиш муддати бўйича ҳисобланганда ҳаммасидан ҳам аниқ натижалар олинади. Бундай усул мисол учун Челябинский вилояти гелио ресурслари хариталарини тузишда АС нинг кузатиш маълумотларига 20 чи АС ни ҳисобланган маълумотлари қўшилганда ишлатилган [41]. Ўзбекистон учун бундай усул самарасиз, чунки бу ерда қуёш радиацияси аниқтенсивлиги ҳақида маълумот берадиган, қуёшни нур сочиш муддати 8 чи АС да ва яна 4 та метеостанцияда кузатиш, бу ҳам қуёш радиацияси ресурсларини ҳудудий тасдиқлаштириш ҳақидаги маълумотни жуда оз кенгайтиради. Шунга кўра Ўзбекистон учун йиғиндилар ҳисоби (ўртача ойлик ва йиллик) 32 метеостанцияда қўйи ва умумий бўлганлик ҳақида. Маълумотномада [42] мавжуд бўлган маълумотлар бўйича амалга оширилди. Бу метеостанциялар қуёш радиацияси характеристикалари бўйича таянч деб қабул қилинган [43] АС лар атрофида гуруҳлаштирилган эди, бироқ бу ерда ҳам қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишига таъсир қилувчи метеоомиллар ҳисобга олинмаган. Бундай ахборотга эга бўлиш нафақат қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишлаб чиқаришини дастлабки баҳолашда, шунингдек қуёш коллектори типини танлаш ва уни хизмат муддатини баҳолашда ҳам зарурдир.

Шунга кўра мақсадга мувофиқ бўлмоқда:

- қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишига кўрсатилган метеоомилларни асосий таъсирларини кўриб чиқиш ;
- таянч АС лар районлари бўйича, қуёш радиацияси ва метеоомилларни асосий характеристикасини тахлили;

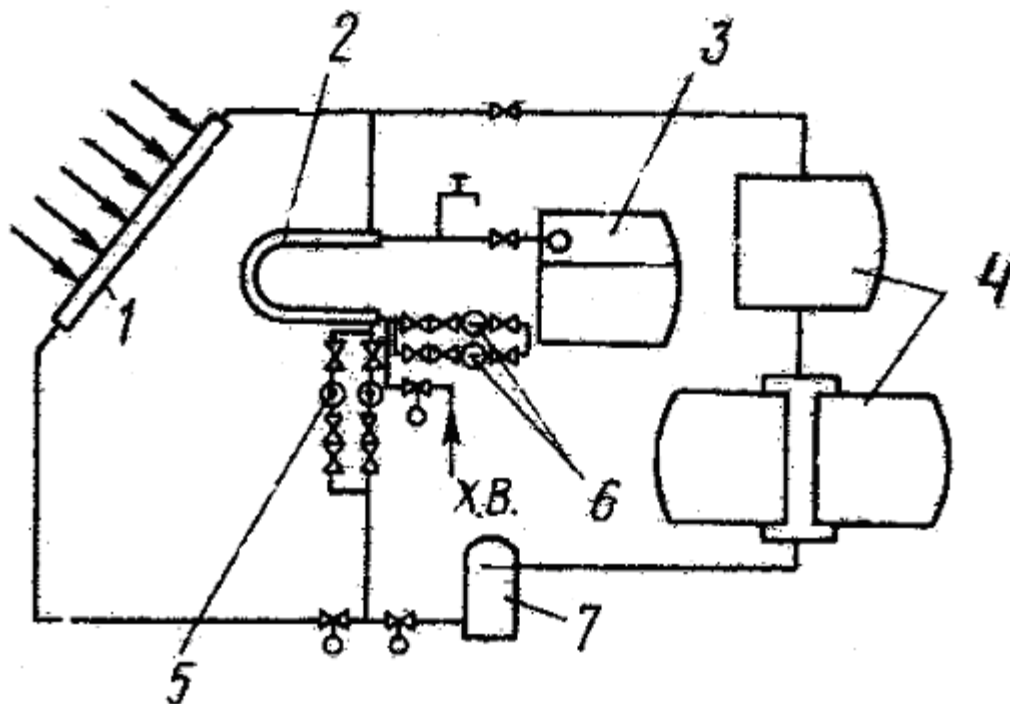
- қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари иши самарасига таъсир қилувчи метеоомилни хисобга олган холда гелиоэнергетик ресурсларни яқинлаштирилган харита схемасини тузиш.

2.2. ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИК ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИ ТАЪРИФИ ВА ТАХЛИЛИ.

ЗИЧ БЎЛМАГАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ ИШЛАТИЛГАН КОМБИНАЦИЯЛАШТИРИЛГАН ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИК ИССИЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ.

Хозирги пайтда Республика итисодиётини энергия таъминоти асосан базис режимида ишлаётган катта ўрнатилган қувватли энергетик ускуналарга эга бўлган улкан электр станциялар билан таъминланмоқда, бу суткалик электр истеъмолини озгина нотекислигида электр энергия тизимини барарор режимини таъминлашда қатор чораларни амалга ошириш заруратини туғдиради. Зич бўлмаган электр энергия ва қуёш энергиясидан комплекс фойдаланиш энг катта перспективали йўналишлардан бири бўлиб қолди.

Ўрнатилган ускуналардан кечаю-кундуз ва йил бўйи фойдаланиш ва ёқилғи энергетик ресурсларни иқтисоди хажминини ошириш мақсадида Украинада мавжуд электр қозонхоналарни электр иситгичлар, қувур ўтказгичлар, иссиқлик алмаштириш қурилмалари ва беркитиш созлаш қурилмалари билан тўлдирувчи турар жой, жамоатчилик ва ишлаб чиқариш биноларини қуёш энергетик иссиқлик таъминоти тизимини ишлаб чиқилди ва амалга оширилмоқда, бу иситиш даврлари ўртасида қуёш энергиясидан зич бўлмаган электр энергия билан бирга қўшиб фойдаланиб технологик ва коммунал маиший эхтиёж учун иссиқ сув олиш имконини бермоқда.



Қ

Қуёш энергетик қозонхонаси:

1 – қуёш коллектори, 2 – иссиқлик алмашинуви, 3 – иссиқ сув бак-аккумулятори, 4 – қўшимча контури йиғувчи баклари, 5 – циркуляция насослари, 6 – истеъмолчига узатувчи сет насослари; 7 – электр қозон.

Уч контур уланиш тизимини асосий схемаси:

- Берк қуёш гелиоконтури қуёш коллекторлари, иссиқлик алмаштиргич, насос. Беркитиш-созлаш арматураларидан ташкил топган ;
- Иссиқ сув таъминотини узилган контури, иссиқлик алмаштиргич, насос, иссиқ сув бак-аккумулятори, беркитиш-созлаш арматураси ва харорат ростлагичларидан таркиб топган;

- Қўшимча берк контури, электр қозонлар, йиғувчи баклар, беркитиш-созлаш арматураларини ўз ичига олган.

Қўшимча контурда иссиқлик ташувчини хайдайдиган насос қуёш гелиоконтури ва қўшимча контурини алмашиб ишлаши сабабли иккала контур учун умумийдир.

Черкасский вилояти Золотонушский тумани Крапивна қишлоғида бўрдоқчилик комплекси иссиқ сув таъминоти учун аталган қуёш электр қозонхонаси амалга оширилиб, эксплуатация қилинмоқда. У мавжуд электр қозонхонадан ва сувни олдиндан совутишга хизмат қиладиган янги қурилган қуёш қўшимчасидан иборат (2.1.-расм). Кундуз куни иссиқлик ташувчи: қуёш коллекторлари – иссиқлик алмаштиргич – насос контури бўйича циркуляция қилади. Бир вақтни ўзида истеъмол контурида бакни иссиқлик алмаштиргичда иситилган ичимлик суви билан тўлдирилиши юз беради. Тунги вақтда иссиқлик ташувчи қўшимча контурда иситилади: тунги зич бўлмаган электр энергиясини ишлатадиган электр қозон – йиғиш контури баклари – насос. Сувни ажратиш даврида иссиқлик ташувчи: бак – йиғиш контури аккумулятори – иссиқлик алмаштиргич – насос контури бўйича айланади. Иссиқ сув истеъмол контури бакидан насос билан иссиқлик алмаштиргич орқали узатилади, у ерда истеъмолчи талаби параметрларигача иситилади. Музлашдан химоя – тўкиб ташлаш, гелиотизим ФИК ти - 0,45. умумий юзаси 225 м² бўлган қуёш коллекторлари горизонтга 40° бурчак остида ер сатҳида ўрнатилган ва жанубга қаратиб қўйилган.

Комбинациялаштирилган қуёш энергетик иссиқлик таъминоти тизими иш режимларини тўлиқ автоматлаштириш, шунингдек унинг хамма жихоз ва ускуналарини автоматлаштириш тизим самарадорлигини сезиларли ошириб, иқтисодий кўрсаткичларни яхшиланишига олиб келади. Комбинациялаштирилган қуёш энергетик иссиқлик таъминоти тизимларида

ўтказилган тадқиқотлари ва бундай тизимларни эксплуатация илиш тажрибалари ўтказилган, ишланмаларни тахлили, серияли ускуналардан фойдаланилиши, шунингдек электр энергия таърифини, электр истеъмоли кескин камайган вақтлардаги арзонлашишини ҳисобга олган ҳолда, дифференциаллашлар, бундай комбинациялаштирилган тизимларни халқ хўжалигини ҳар хил объектларида технологик заруратлар учун қўлланилишини келажаги порлоқ эканлигидан дарак бериб турибди.

ЭЛЕКТР ЁРДАМЧИ ҚУЁШ ИССИЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВАЗИФАЛАРИ.

Қуёш иссилик таъминоти тизимлари учун автомат бошқариш вазифалари [8] умумий кўринишда қуйидаги тарзда ифодаланиши мумкин:

а) иссиқлик истеъмоли объектларида талаб қилинган созланиш параметрлари (иссиқ сув таъминоти тизимидаги сув ҳарорати) радиацияли иссиқлик келиш режимидан мустақил равишда ушлаб турилиши керак;

в) қуёш энергиясини иссиқлик энергиясига айлантирилишида, ишлаб чиқарилган иссиқликни транспортқилиш ва сақлашдаги энергия йўқотишлари минемал бўлиши керак;

с) гелиотизм ишини шундай ташкил қилиш керакки, ёрдамчи манбаъада иссиқлик ишлаб чиқарилишидаги ёқилғи энергетик ресурслар харажатлари, шунингдек ташқи муҳитни ифлослантиришдаги зарар минимумга олиб келиниши керак;

д) қуёш коллекторларини, шунингдек гелиотизмнинг бошқа элементларини музлашдан, ўта қизиб кетишдан ва механик шикастланишдан химоя билан таъминланган бўлиши керак.

Биринчи масала ечимини шундай ифода этиш мумкин:

$$\min \sum_{i=1}^N \mathbb{I} t_i \in \sum_{i=1}^2 \quad (2.1)$$

агарда

$$\Delta t_i \leq \Delta t_{\text{норм}} \quad (2.2)$$

Бу ерда: τ - вақт моменти;

T – тизим ишини ўрганилаётган вақт оралиғи (йил, иситиш мавсуми, ой, сутка ва х.к.);

N – вақт даврида T ўтказилган ўлчашлар сони ;

Δt_i - созланадиган хароратни вақт моментида τ_i берилган қийматдан оғиш қиймати;

$\Delta t_{\text{норм}}$ - созланадиган хароратни берилган қийматидан меъёрлаштирилган (максимал йўл қўйилган) оғиши.

Қуёш иссиқлик таъминоти тизимида иссиқлик йўқотишларини минимизацияси ушбу шартда мавжуд:

$$\min \int_0^T [Q_{\text{н.солн}} + Q_{\text{н.тр}} + Q_{\text{н.а}} + Q_{\text{н.пл}}] d\tau \quad (2.3)$$

Бу ерда: $Q_{\text{н.солн}}$ - энергияни қуёш радиациясини тутишдаги, уни иссиқлик энергиясига айлантирилишидаги ва ишлаб чиқарилган иссиқлик энергиясини қуёш коллекторидан ташишда ташқи мухитга тарқалишида йўқотилишлар;

$Q_{\text{н.тр}}$ - олинган энергияни гелиотизмда транспорт илишдаги йўқотилиши;

$Q_{\text{н.а}}$ - иссиқлик энергиясини аккумулятордаги йўқотилиши;

$Q_{\text{н.пл}}$ - иссиқлик энергиясини қуёш иссиқлик таъминот тизимини бошқа элементларидаги йўқотилишлари.

Ёқилғи энергетик ресурслар харажатларини минимизацияси таъминланади, агарда:

$$\max \frac{\int_0^T Q_{\text{солн}} d\tau}{Q_{\text{общ}} d\tau} \quad (2.4)$$

Бу ерда: $Q_{солн}(\tau)$ - қуёш коллекторида вақт моментиди τ ишлаб чиқарилган энергия миқдори;

$Q_{общ}(\tau)$ - ҳамма турдаги иссиқлик манбаъларини ишлаб чиқарган энергиялари миқдорлари йиғиндиси.

Бунда, шунингдек иқтисодий шартлар ҳам бажарилиши шарт:

$$\min \int_0^T Z_y(\tau) d\tau \quad (2.5)$$

$$\int_0^T Z_{солн}(\tau) d\tau \leq \int_0^T Z_a(\tau) d\tau \quad (2.6)$$

Бу ерда: $Z_y(\tau)$ - комбинациялаштирилган тизим ишидан экологик зийнни хисобий характеристикаси,

$Z_{солн}(\tau)$ - қуёш энергиясини ишлатувчи тизимни эксплуатацияси харажатлари;

$Z_a(\tau)$ - бир хил вақтда бир хил миқдордаги энергия ишлаб чиқарадиган, алтернатив иссиқлик манбаъини эксплуатацияси харажатлари.

Талаб қилинган параметрларни ушлаб туриш вазифаси гелио қабул қилувчилар ва иссиқлик аккумуляторлари орқали оқимни тақсимлаш, шунингдек ёрдамчи манбаъани қўшилган қувватини ўзгартириш билан ечилади.

Иссиқлик энергиясини қуёш коллекторида ишлаб чиқаришда, транспорт қилишда ва сақланишида харажатлар минимизациясига, қуёш нури йўқлигида иссиқлик ташувчи циркуляциясини тўхтатиш, қуёш коллекторини макондаги ориентациясини, қуёш коллектори қуёш нурларини ютаётганда самарадорлигини максимал коэффитциентини таъминлайдиган қилиб ўзгартириш ва қуёш нури йўқлигида йўқотишларни камайтиришлар билан эришилади.

Комбинациялашган тизимлар ишида ёқилғи энергетик ресурслар харажатларини минимизацияси, гелиоқурилмаларни йиллик (суткалик) ишлаш

графиғини баъзи қисмини қоплаш ва ёрдамчи манбаъани зич режимдагиши, шунингдек иссиқликни мавсумий аккумуляцияси хисобига таъминланади. Гелиотизим ускуналарини химоясини махсус автомат қурилмалар ёрдамида амалга оширилади.

Қуёш иссилик таъминоти тизимларини жуда кўп турларини борлиги, уларни автоматлаштиришни кўп сонли вариантлари ва схемаларини ишлаб чиқиш ва қўллаш заруратини туғдиради.

Вариантларни танлашда тизимларни қуйидаги классификация белгилари хисобга олинади:

а) иссиқлик юкламаси турлари – мавсумий иссиқ сув таъминоти, йил бўйи иссиқ сув таъминоти, технологик юклама, иссиқлик таъминоти;

в) тизим турлари – автономлари (иссиқлик энергиясини ёрдамчи манбаъасиз, органик ёқилғили чўққили қозон билан, электр қозон билан), марказлаштирилганлари (гелиоструктуралар, иссиқлик таъминоти системаси билан боғлиқ ҳамда туман қозонхонасидан);

с) иссиқлик ташувчи ва циркуляция контурлари турлари – сувли бир контурли тизимлар, суюқликли икки ва кўп контурли тизимлар;

д) иссиқлик ташувчини циркуляция усуллари – термосифонли (табiiй циркуляция, мажбурий циркуляцияли);

е) қуёш коллекторлари турлари – ясси қуёш коллекторлари, эргашувчи механизмсиз фокусловчи қуёш коллекторлари, худди шу эргашувчи механизмли, баклар қуёш сув иситгичлари, оимли қуёш коллекторлари;

і) аккумуляция турлари – суткали , мавсумий (бак аккумуляторларда).

Қуёш иссилик таъминоти тизимларида технологик жараёнлар хусусиятлари шундай физик миқдорлар билан характерланадики, булар босим, сатх, сарф ва иссиқлик ташувчи харорати. Параметрлари сифатига (гидравлик идиш учун суюқлик сатхи ёки хажми, уни босими, харорати ва х.к.) ва

миқдориға (иссиқлик ташувчини резервуарга оиб келиши, иссиқлик ташувчи харорати ва х.к.). параметрлар жипс функционал алоқада бўлишлари ва бирини ўзгартириб иккинчисини ўзгаришини бошқариш мумкин. Қуёш иссилик таъминоти тизимларини технологик жараёнини бошқариш вазифасига, бу жараённи ҳамма оддий бирлик занжирларини ва уларни ўзаро боғлаб бошқариш киради.

Қуёш иссилик таъминоти тизимлари автоматлаштириладиган объектларида кетадиган жараёнларга кўп образли динамик таъсирлар, нисбатан унча кўп бўлмаган омиллар: узлуксиз ва дискретли натижасида юзага келади. Биринчиларига босимлар, сарфлар, сатхлар, иссилик миқдори ва х.к.лар, иккинчиларига бошқарувчи механизмлар ахволи ва ускуналар киради.

Қуёш иссилик таъминоти тизимларини асосий умумий жихатлари қуйидагилардан иборат:

- тизим иш режимини доимий ўзгарувчи технологик ва климатик параметрларига боғлиқлиги, яъни: қуёш радиацияси интенсивлигига, қуёш коллекторига нисбатан қуёш нуруни оғиш бурчагини ўзгариши;
- тизим иш режимини истеъмолчиларни сутка давомидаги иссиқлик юкламаларини ўзгаришига боғлиқлиги (иссиқ сув таъминоти ва иситиш);
- қуёш энергиясини йиғиш, тўплаш ва тақсимланишларни энг тежамкор жараёнлари билан таъминлаш зарурияти;
- ёрдамчи манбаъадан (электр иситиш) қуёш иссилик таъминоти тизими билан иссиқликни сараланишини энг тежамкор созланишини таъминлаш зарурияти.

Қуёш иссилик таъминоти тизимларини ишини келтирилган хусусиятлар кўрсатмоқдаки, уни оптимал бошқариш учун малакали хизмат кўрсатувчи персонални бўлиши етарли эмас, чунки иш режимини ушбу шароитда энг яхши техник иқтисодий кўрсаткичларини танлаш ва ўрнатишни таъминловчи,

автоматик кузатув ва бошқаришни замонавий воситаларидан фойдаланиш зарур.

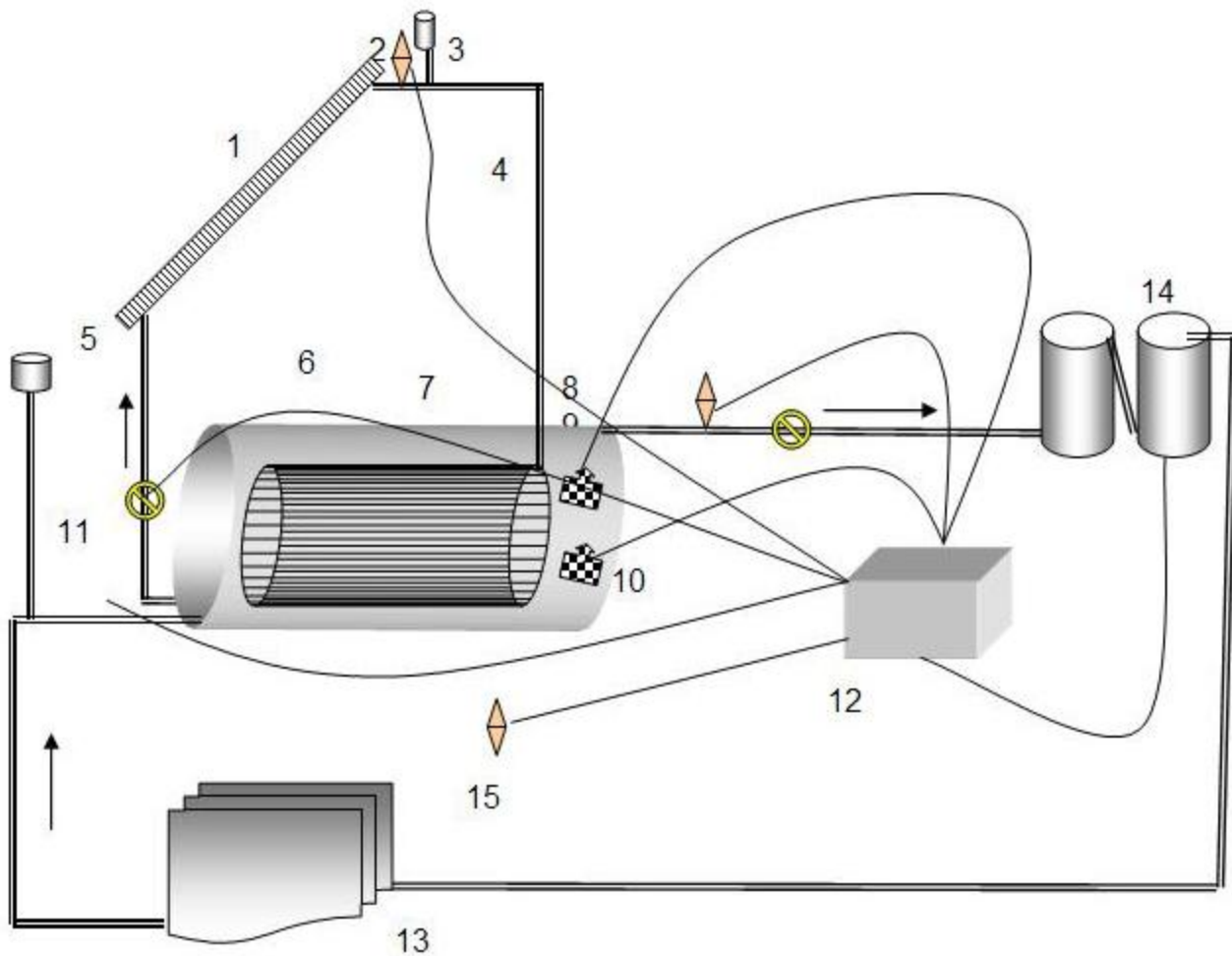
2.3 «QURILISHGELIOSERVIS» LTD КОРХОНАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРАЁТГАН ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИНИ ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИК ТИЗИМЛАРИНИ ЯРАТИШ МАСАЛАЛАРИНИ ЕЧИШ ТАЖРИБАСИ.

«QURILISHGELIOSERVIS» LTD иссиқ сув таъминотини икки контурли қуёш энергетик тизимларини ишлаб чиармода, қайсики иссиқлик қабул қилувчилар майдони кенгайтирилганда, марказлаштирилган иссиқлик таъминотидан узоқдаги объектлар эҳтиёжи учун фойдаланилиши мумкин. Тизимлар иссиқлик ташувчи сифатида музламайдиган суюқликка ва бак-аккумулятор ва иссиқлик қабул қилувчиларни махсус иссиқдан химоясига эга, бу эса тизимни йил бўйи ишлатишга имкон беради. Иситишни ёрдамчи тизимлари ёмон об-хавода қуёшни узоқ муддат бўлмай қолиши ва иситиш тизимида тунги вақтда ташқи хавони паст хароратида хароратни ушлаб туриш учун кўзда тутилган.

Мисол тариқасида иссиқлик таъминотини қуёш энергетик тизимини [10] Базубай станциясини мактабнинг 9 синфлари учун бажарилганини кўриб чиқамиз. Тизим иккита автоном тизимдан иборат: 1 чиси 47 та радиаторли синфлар ва бошқа биноларни иситиш тизими ва 2 чиси 36 та радиатор 5 регистрли коридорлар ва спорт залини иситиш тизими. Иккала тизим ҳам қуёш энергияси билан иситиладиган, иссиқ сувни мажбурий циркуляция қилувчи бир қувурли тизим кўринишида бажарилган. Зарурат туғилганда берилган харорат бўйича йиғувчи бакларда сувни иситиш амалга оширилади, шунингдек радиаторлар ва регистрлар олдида иситиш тизими трассасида жойлашган, чизиқли иситгичлар билан ҳам керакли хароратга иситилади.

Иккала бак йиғувчи қуввати 24 кВт дан бўлган иссиқлик электр иситгичлар билан таъминланган, 1 чи тизимда қўшимча 16 та чизиқли

иситгичлар, 4 та харорат датчиклари билан ўрнатилган, иккинчи тизимда мос равишда 24 та иситгич ва 6 та датчик.



2.7.- расм. Қуёш энергетик иситиш тизимининг принципиал схемаси:

1	қуёш коллектор-иссиқлик қабул қилувчи
2	1 чи контур харорат датчиги
3	1 чи контурнинг кенгайтирилиш бакчаси
4	1 чи контур циркуляция насоси, 2 ва 11 датчикларини хароратларини мусбат фарқи бўлганда уланади
5	Иситиш тизимининг кенгайтирилиш баки
6	Иситиш тизимини бак аккумулятори
7	1 чи контур иссиқлик алмаштиргичи
8	Харорат датчиги, иситишни электр дублини берилган параметрлар бўйича бошқаради.
9	Иситиш тизимини циркуляция насоси
10	Иситиш тизимининг электр дубли
11	Иситиш тизими охирини харорат датчиги
12	Комплекс автоматлаштирилган бошқарув пульти
13	Иситиш тизимини радиаторлар гурухи
14	КЕА-250 электр қозонлари, харорат датчиклари ўрнатадиган кўрсаткичлар бўйича кўп босқичда уланувчи
15	Иситиш тизимининг харорат датчиги

Таклиф қилинаётган қуёш энергетикиситиш тизими синф ва коридорлар иситиш тизимини ишга уланишини вақт бўйича хар хил имкониятини кўзда тутати. Ундан ташқари энергетик дубллар ва чизиқли иситкичларни хар хил вариантдаги бериладиган хароратлар билан босқичма-босқич уланиш имконияти хар хил биноларда хароратларни эластик автоматлаштирилган бошқарувли иситиш тизимига эга бўлишга имкон беради, бу эса мактаб энергия истеъмолини анча пасайтиради. Ушбу вариантда тизим иситиш приборларини саккиз асосий иш режимини кўзда тутати, бу харорат датчиклари ёрдамида хароратни босқичма-босқич созлаш имкониятини хисобга олмаганда.

Хар бир тизим уч комплекс асосий исмларни ўз ичига олган.

1. тизимларни иккита 1 чи контури – булар қуйидагилардан ташкил топган:

- спорт зал томига ўрнатилган 20 та коллектор;
- 2 та иссиқлик алмаштиргич иккита бак йиғувчига ўрнатилган;
- 2 та циркуляция насоси - WILO;
- Сув ўлчагичлар;
- Беркитиш созлаш арматуралари;
- термометрлар;
- иссиқлик изоляциясини қўшувчи қувур ўтказгичлардан.

2. иситиш тизимини иккита 2 чи контури, таркиби:

- хажми $2,0 \text{ м}^3$ бўлган иккита бак йиғувчи, иссиқлик тугунида ўрнатилган сув сатхи ва харорат датчиклари, иссилик электр иситгичлари билан;
- регистрлар ва радиаторлар, бинони девори ёқалаб ўрнатилган ва хаво чиқариш қурилмаси билан жихозланган;
- чизиқли иситгичлар, иситиш тизими трассаси бўйлаб ўрнатилган;
- харорат датчиклари, трасса бўйлаб ўрнатилган ва бошқарув пулти билан уланган;
- циркуляция насослари WILO ёки “PELRILLO»;
- кенгайтирилиш баклари;
- сув ўлчагичлар;
- беркитиш созлаш арматуралари;
- термометрлар;
- юқори кучланиш кабеллари ва сигнал симлари;
- эҳтиёт клапанлари;
- қувур ўтказгичлар.

3. автоматлаштирилган бошқарув пултлари, иситиш тизимини ишини назорат қилади ва режимлар беради.

1 чи контурлар иши. Қуёш радиацияси билан иссиқлик қабул қилувчи коллекторларда иситилган иссиқлик ташувчи қувур ўтказгичлар орқали бак йиғувчини иссиқлик алмаштиргичига тушади, бакдаги сувга иссиликни беради. Кейин циркуляция насоси билан иссиқлик ташувчи иссиқлик қабул қилувчи коллекторларга кейинги иситишлар учун қайтарилади.

Система ёпиқ, циркуляция насос билан таъминланади. Циркуляцияни оптимал режими соатига 400 – 500 литр бўлганда таъминланади, сарфни ўрнатиш, сув ўлчагични 7-8 л/минут кўрсатгичи бўйича насосни кириш ва чиқиш қувурларини улайдиган, байпасни сошлаш билан амалга оширилади.

2 чи контурлар иши. Сув ҳажми $2,0 \text{ м}^3$ бўлган бак йиғувчи да ўрнатилган иссиқлик алмаштиргич орқали 1 чи контур иссиқлик ташувчиси билан ва зарурат туғилганда эса, бакда жойлаштирилган икки босқичли электр дубл билан иситилади. Бундан чиқаётган сув ҳарорати бошқарув пултини терморегулятори билан берилади.

Тизимни сув билан тўлдиргандан кейин кенгайтирилиш баки ва регистрлардаги хаво чиқарадиган тиқинлар орқали тизимдан хавони чиқаргандан кейин бошқарув пултида «сатх меъёрда» ни кўрсатиб, сигнал лампаси ёнади. Шундан кейин автоматика циркуляция насосини бакдаги электр дублини ва чизиқли иситгичларни уланишига имкон беради. Тизимда сувни исиш даражаси чизиқли иситгичлар ростлагичлари ва электр дубл бак йиғувчи ростлагичи билан берилади ва назорат қилинади. Тизим радиаторлар ва регистрларни 90°C гача иситишни таъминлайди, бу ташқаридаги хавони экстеримал ҳароратларида бинони иссиқлик режимини таъминлайди.

Иситиш тизимида сув циркуляциясини оптимал режими 900 – 1100 литр/соат да таъминланади, сарфни ўрнатиш сув ўлчагични 15 – 18 литр/мин кўрсатгичи бўйича циркуляция насосини кириш ва чиқиш патрубкарини улайдиган байпасни сошлаш билан амалга оширилади.

Автоматли бошқариш пултлари иши. Пултлар фақат тизимдан хавони тўлиқ чиқарилган ва «сатх меъёрида» деб, сигнал лампаси ёнган шароитдагина ишга киришади.

Тешилиб қолган жойдан ёки циркуляция насосидан сув оқиб қув сатхи тушганда тизимда сув қайнаб ва босим ошиб кетишидан сақлаб автоматика 2 чи контур ишини тўлиқ учиради ёки тўхтатади.

Иссиқлик алмаштиргич бак йиғувчида харорат режимини танлаш, бошқарув пултини олд қисмида ўрнатилган индикатор ёрдамида амалга оширилади.

Радиатор ва регистрларда харорат режимини танлаш бошқарув пулти ичига ўрнатилган ва 10-90⁰С диапазонга эга чизиқли иситгичлар харорат ростлагичлари ёрдамида амалга оширилади.

Ёрдамчи тизимлар иши учун кетадиган электр энергияни иқтисод қилиш учун вақти-вақти билан мактаб бинолари ичидаги хаво харорати ўлчаб турилади. У меъёрдан ёки бошқа ўрнатилганг параметрлардан ошса қурилма режимини ёрдамчи тизимлар – чизиқли иситгичлар ёрдамида созлаш керак ва хавони бак йиғувчини иссиқлик электр иситгичларини етарли хароратда иситиш тизими ишини фақат гелио қабул қилувчилардан олинадиган иссиқликка ўтказиш билан созлаш керак. Иситиш тизими фақат гелио қабул қилувчилар билан ишлаганда хаво харорати пасайиб кетса электрли ёрдамчи улаш тескари кетма-кетликда амалга оширилади.

Тизим иши иситиш режимида бўлганда иссиқ сув олиш учун бак йиғувчида ўрнатилган кичик иссиқлик алмаштиргич спирал ишлатилади. Иссиқлик алмаштиргич $D = \frac{1}{2}$ ли қувурдан ясалган ва бак йиғувчини ёнидан ташқарига чиқарилган кириш ва чиқишига эга. Бунда иссиқ сувни олиб кетиш тизими иссиқлик изоляцияланган бўлиши керак.

Тизимдан фақат иссиқлик таъминоти режимида ёзги фойдаланишда бак йиғувчини иссиқлик алмаштиргич билан иситиш тизимидан бак йиғувчини

кириш ва чиқишида ўрнатилган венти́ллар ёрдамида ўчириш, кенгайтирилувчи бак венти́лини ёпиш, совуқ сув узатиш қувур ўтказгичини иссиқ сув таъминоти иссиқлик алмаштиргичида улаш, иссиқ сув сарфи тизимини иссиқ сув таъминотининг ўрнатилган иссиқлик алмаштиргичига улаш керак.

2.4 НАСОС СТАНЦИЯСИ БИНОСИНИ ИСИТИШ ВА ИССИҚ СУВ ТАЪМИНОТИ УЧУН ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИК ТИЗИМНИ САМАРАДОРЛИГИНИ МУХАНДИСЛИК ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ ХИСОБИ.

Навбатдаги персонал учун иш шароитини яхшилаш мақсадида «QURILISHGELIOSERVIS» Тошкент фирмасини иссиқ сув таъминоти қуёш энергетик тизимини тадбиқ этиш ва эксплуатация қилиш тажрибаси натижасида олинган маълумотлар баъзасидан фойдаланиш кўриб чиқилди.

Йигирмата қуёш коллекторларини гелио майдон юзаси 40 м².

Тизим насос станциясини 20 тагача персоналини иссиқ сув билан йил бўйи таъминлашга мўлжалланган. Қиздиришни ёрдамчи тизимлари ёмон об-хавода қуёшни узоқ вақт бўлмай қолиши ходисаси учун иситиш тизимида эса тунда ва ташқаридаги хавони паст хароратларида хароратни ушлаб туриш учун кўзда тутилган. Қуёш коллекторлари конструкциясида мис-латун обсорберлар қўлланилиши мумкин. Ёзги вақтда (энг юқори қуёш тиклиги даври) сув бундай тизимда 80-90°С гача қизийди, гарчи сувни мунтазам истеъмол қилинишини ҳисобга олганда, иссиқ сувни мавсумий ўртача харорати 50-60 градусни ташкил қилади. Қишки вақтда ташқаридаги хавони харорати -10÷-15 градусга тушиб кетганда бак йиғувчига ўрнатилган электр қиздиргичлар уланади. Мавсумни ҳисобга олиб иссиқ сув таъминоти гелио тизимини қишда мехмонхона биносини навбатчи иситиш режимида ишлатиш режалаштирилган.

Бинони иссиқликка эҳтиёжини яхлитлаштирилган кўрсаткичлар бўйича ҳисоби

Бинони эни -16,6 м.

Бинони узунлиги - 39,6 м.

Бинони юзаси – 657 кв. м.

Бинони баландлиги - 6,3 м.

Бинони хажми - 4139 куб. м.

Бинони қабул қилинган солиштирма иссиқлик характеристикаси - 0,4 ккал/куб. м. соат, °С.

Ташқи хавони ҳисобий ҳарорати (энг совук 5 кунликни ўртача ҳарорати) -15 °С. Шартларга кўра қабул қилинди -5

Бинони ички ҳисобий ҳарорати - + 10 °С.

Маҳаллий климатик шароитларга кўра солиштирма иссиқлик характеристикасига тузатиш коэффиценти = 1,29. қабул қилинди - 1,0

Иссиқлик йўқотишлар ташкил қилмоқда:

$$Q = q_0 \alpha a (t_B - t_H) V_H \text{ ккал/соат}$$

Ҳисобий

$$Q = 0,4 \times 1,29 \times (10 + 15) \times 4139 = 53393 \text{ ккал/соат,}$$

Қабул қилинган параметрлар бўйича

$$0,4 \times 1,0 \times (10+5) \times 4139 = 24834 \text{ ккал/соат,}$$

Бу ушбу ўрнатилган қувватни талаб қилади $24834 : 860 = 29 \text{ кВт.}$

Шундай қилиб иссиқлик электр қиздиргичларни ўрнатилган қуввати 24 кВт қуёш тизимини бак аккумуляторида ташқи хавони -5° ҳароратида, бино хоналарида +8° ..+10 °С навбатчи ҳароратларни таъминлайди.

Таклиф қилинаётган қуёш энергетик иссиқлик таъминоти тизимини (I вариант) ташқаридан келтириладиган ёқилғи билан ишлайдиган, объект қозонларидан (II вариант) фойдаланишга солиштирилгандаги кўриниб турган устунликлари қуйидагилар:

- капитал қурилиш харажатларини камайиши;
- эксплуатация харажатларини камайиши;
- ёқилғи ёнгандаги зарарли чиқиндиларни камайиши.

Мисол учун, Тошкент вилоятида жойлашган насос станцияси учун икки вариант бўйича солиштира иқтисодий самарадорлиги ҳисоблаб чиқилган. Асосий дастлабки маълумотлар лойихалаш ва қурилиш нормалари бўйича 2.1.-жадвалда келтирилган.

2.1.-жадвал. Иситиш даврида объектнинг ҳарорат параметрлари.

Ойлар	Октябр	Ноябр	Декабр	Январ	Феврал	Март
Тошкент вилояти учун хавони суткалик ўртача ҳарорати	+12,5	+5,0	0,0	-2,2	-0,2	+5,6
Хавони кундузги ҳарорати (ўртача соат 9 дан 17 гача)	+15,8	+9,1	+4,9	+2,3	+5,2	+10,8
Уфққа 25 град бурчак остида ўрнатилган, 1 кв.м. коллекторга тўғри ва ёйилиб тушаётган қуёш радиацияси йиғиндиси МДж/м ² суткада 1 кв.м.га	9,8/4,09	5,1/3,3	2,91/2,99	4,16/3,6	6,2 /4,8	8,25/6,5
Қуёш коллекторлари ФИК=0,7 билан ишлаб чиқарадиган энергия, ккал/сутка	115680	76740	54780	59460	77400	103260
Бинолардаги кундузги ўртача ойлик ҳисобланган ҳарорат, иссиқ сув таъминоти сарфисиз электр дублдан фойдаланмасдан	24,5	14,9	9,0	6,8	11,0	18,6

Насос станциясининг ҳажми 4139 м³ иситиладиган биносини максимал иссиқлик йўотиши, шу жойни шароити учун ўтказилган иссиқлик техник ҳисобларга кўра 49800 ккал/соат ёки 217 МДж/соат ни ташкил қилмоқда. [1]

Иситиш ва иссиқ сув таъминоти тизимлари қуёш иссиқлик қабул қилувчилари электр дублли ва чизиқли издиргичлари билан шу миқдор иссиқликни ишлаб чиқаришга ҳисобланади; бунда тизим ташқи хавони

реал хароратидан келиб чиқиб электр дублли ва қиздиргичларни созловчи терморостлагичлар билан таъминланган.

Кўриб чиқилган даврда ташқи хавони ўртача харорати:

$$[(+12,5 \times 31) + (+5 \times 30) + (0 \times 31) + (-2,2 \times 31) + (-0,2 \times 28) + (+5,6 \times 31)] : 182 = +3,5^\circ\text{C}.$$

Шундан келиб чиқиб, иситиш мавсумида иситиладиган биноларни фактик ўртача иссиқлик йўқотиши ташкил қилмоқда:

$$Q = 217 : (18^\circ + 20^\circ) \times (18^\circ - 3,5^\circ) = 82,7 \text{ МДж/соат},$$

Бу ерда: $(18^\circ + 20^\circ)$ – хароратни хисобий ўзгариши;

$(18^\circ - 3,5^\circ)$ – иситиш мавсумида фактик ўртача йиллик харорат ўзгариши.

Мактаб биносини иссиқлик истеъмолини йиғиндиси иситиш даврида хароратни фактик ўзгаришида қуйидагини ташкил қилади:

$$82,7 \times 24 \times 182 = 361090 \text{ МДж}.$$

Ундан ташқари Қурилиш Меъёрлари ва Қоидалари (КМК 2.04.01-98) га мувофиқ насос станцияси персоналлари 1 суткада 1 киши камида 8 литр хажмдаги иссиқ сув билан таъминланиши керак, бу иситиш даврида 11000 литр ташкил қилади, уни қиздириб 10°C дан 45°C гача иситишга қўшимча $11000 \times (45-10) = 385300$ ккал ёки 1670 МДж талаб қилинади.

Жами иситиш даврида иситиш ва иссиқ сув таъминотига фактик истеъмол қилинадиган энергия миқдори: $361090 + 1670 = 362760$ МДж ни ташкил қилади.

Иситиш даврида қуёш радиациясини умумий миқдори:

$$(9,83 + 0,5 \times 4,09) \times 31 + (5,11 + 0,5 \times 3,31) \times 30 + (2,91 + 0,5 \times 2,99) \times 31 + (4,16 + 0,5 \times 3,63) \times 31 + (6,19 + 0,5 \times 4,77) \times 28 + (8,25 + 0,5 \times 6,51) \times 31 = 1490 \text{ МДж/м}^2.$$

Қуёш коллекторларини юзаси $20 \times 2 = 40 \text{ м}^2$; уларни ўрнатилиши горизонтга оптимал бурчак остида жой кенглигига мос келувчи - 42° , қуёш энергияси оқимини йиғиндиси қайта хисобланган ўртача коэффициентини, горизонтал текисликдан коллектор юзасига иситиш даврида 1,43 1 чи контур

ФИК ти 0,7 га тенг бўлганда тизим оладиган энергия қуйидагини ташкил қилади:

$$1490 \times 40 \times 1,43 \times 0,7 = 59660 \text{ МДж.}$$

Иситиш даврида тизимни электр энергия билан қушимча таъминланиши қуйидагини талаб қилади:

$$362760 - 59660 = 303100 \text{ МДж ёки } 84262 \text{ кВт-с.}$$

Объект қозонхонасидан фойдаланиш "BOSHTRANSLOYINA" маълумотларига кўра ҳар йили 170 тонна кўмир талаб қилади. Стационар қозонхонани тахминий баҳоси, омбор хўжалиги, ташқи сетлар ва уларни кўриш учун қурилиш монтаж ишларини ҳам ҳисобга олганда қарийб 70 млн сўмни ташкил қилади.

Республикада қуёш ускуналарини ишлаб чиқариш ва тадбиқ қилиш билан шуғулланадиган МЧЖ «Қурилишгелиосервис» маълумотларига мувофиқ қуёш энергетик иситиш тизими ускуналарини баҳоси – 38 млн сўм, қурилиш монтаж ишлари – 32 млн сўм (бу лойиҳа ишга тушириш созлаш ишлари, иситиш приборлари ва қувур ўтказгичларни насос станцияси биносида монтажга ҚМИ ни ҳисобга олганда).

Йиллик иқтисодий самарадорлик қуйидагича:

$$\mathcal{E}_{\text{йил}} = C_2 - C_1 + E_H \times (K_1 - K_2),$$

Бу ерда: $C = \mathcal{E} + I$, $\mathcal{E}$ – энергетик эксплуатация харажатлари,

I – йиллик қилинадиган харажатлар.

Йиллик энергетик эксплуатацион харажатлар қуйидагича:

$\mathcal{E}_2 = 84262 \times 60 = 5055700$ сўм ёки 5,06 млн. сўм – бу тизимда хароратларни автоматлаштирилган бошқарувида.

Қозонхонада кўмирни 24350 сўм\тонна ва брикетни 50050 сўм\тонна нархларида қўлланилганда

$$\mathcal{E}_1 = 170 \times (24350 + 50050) : 2 = 4278600 \text{ сўм.}$$

Йиллик амортизация чегирмаларини вариантлар бўйича тенг деб ҳисоблаймиз, 2 чи вариант бўйича кўмирни ташиб келтиришга, иссиқлик йўқотилгандаги иссиқлик ташувчини ҳайдашга қозонхона ва сетларга хизмат кўрсатишга кетган харажатларни батамом ҳисобга олмаймиз.

Қозонхонани жорий таъмири харажатлари – $f_{т.р.} = 0.18$ ва умумий станцияли сарфларга йиллик харажатлар - $f_{ам} - f_{общ} = 0.27$, бу капитал қўйилмалардан амортизация чегирмалари $(f_{ам} + f_{т.р.}) f_{ам} = 8,5 \%$ бўлганда умумий йиллик харажатлар:

$$И_2 = f_{т.р.} + f_{у.м.} = [0,18 + 0,27 (1 + 0,18)] \times 0,085 \times 70,0 = 0,5 \times 0,085 \times 70,0 = 3 \text{ млн. сўм.}$$

унда:

$$\mathcal{E}_{йил} = 2,975 + 4,28 - 5,06 + 0,15 (70,0 - 70,0) = 2,2 \text{ млн. сўм}$$

Бажарилган техник иқтисодий ҳисоб куёш энергетик иссиқлик таъминоти тизимини таклиф қилинган вариантидан фойдаланиш анъанавий ёқилғи қозонхона қурилишига солиштирилганда энергия ресурсларни ва пул маблағларни анча тежашга олиб келишини кўрсатмоқда, бу ушбу техник ечимни келажаги порлоқлигини тасдиқлаб турибди.

3. ХАР ХИЛ ТИПОНОМИНАЛЛАРДАГИ ҚУЁШ ФОТОЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ АСОСИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ.

Бугунги кунда қуёш фотоэнергетикасини ривожланиши учун етарлича қулай шароитлар мавжуд бўлиб Германия, Япония , АҚШ, Россия ва бошқа мамлакатларда йилига юзга яқин МВт кремний серияли қуёш фотоэлектр урилмалари ишлаб чиқарилмоқда. Мисол учун 3.1.-жадвалда Россия-Голландия қўшма корхонаси етказиб бераётган монокристалл кремний асосидаги қуёш фотоэлектр қурилмалари қуввати ва чиқиш кучланишлари солиштирилиши мумкин бўлган конструктив ишлатишнинг 3 та варианты: каркассиз («Ли́ра»серияли), каркасли (MSW серияли) ва металлдаги (MSWm серияли) маълумотлари келтирилган.

3.1.-Жадвал. Хар хил қувватли қуёш фотоэлектр қурилмаларининг параметрлари.

Кўрсаткичлари	Модул турлари				
	Lyre- 24(12,24)	MSW- 24(12,24)	MSW- 60(12,24)	MSWm- 20(12,24)	MSWm- 60(12,24)
Максимал қуввати. Вт	24	24	60	20	60
Минемал қуввати, Вт	21,5	21,5	55	18	55
Максимал қувватли ток, А	1,42	1,42	3,53	1,18	3,5
Максимал қувватли кучланиш , В	17	17	17	17	17,2
Номинал кучланиш, В	12(24)	12(24)	12(24)	12(24)	12(24)
Қисқа туташини токи, А	1,68	1,7	4,4	1,4	4,1
Салт юриш кучланиши. В	21,3	21,3	21,3	21,4	21,4
Ўлчамлари: бўйи, мм	664	674	1080	492	1206

эни, мм	333	345	550	400	486
баландлиги, мм	2,5	38	38	38	38
ҚЭ сони (ўрнатилиш)	36(3x12)	36(6x6)	72(6x12)	36(4x9)	36(4x9)
вазни, кг	0,600	3,5	7,7	2,8	8,5
1 Втнинг нархи (долл.АҚШ)	5,8	6,6	5,4	6,9	6,2
Модул нархи (долл.АҚШ)	139,2	158,4	324	169	351,2
Хизмат муддати, йил	≥5	≥20	≥20	≥20	≥20
Кафолат муддати, йил	1	10	10	10	10

Қуёш фотоэлементларининг конструктив ишланишидан келиб чиқиб улар турлича қувватда бўлиши мумкин:

- «Ли́ра» серияли каркассиз модул 16 типда, қуввати 1,7 дан 24 Вт гача, кучланиши 6 ва 12 В ли қилиб ишлаб чиарилган;
- MSW серияли алюминий каркасли модуллар 32 типда 3 дан 120 Вт қувватли, кучланиши 12 ва 24 В ли ишлаб чиарилмоқда;
- MSWm серияли металл каркасли модуллар қуввати 1,7 дан 60 Вт қувватли ва кучланиши 6 ва 12 В қилиб ишланмоқда.

3.1.-жадвалдаги қуёш фотоэлектр қурилмаларини кўрсаткичларини тахлил қилиб қуйидагига эга бўламиз:

- Бир хил қувватли модулларнинг кўрсаткичлари ҳам бир хил;
- Каркассиз модуллар енгил арзон, лекин хизмат муддати ресурслари паст, шунинг учун кадри паст;
- Қуёш фотоэлектр қурилмаларида генерацияланаётган 1 Вт электр энергиясининг тан нархи модуллаарнинг қуввати ошгани билан камайиб боради. Бу компанияларнинг реклама вароғидан ҳам кўриниб турибди. Қуввати 3 – 3.5 Вт бўлган модулнинг 1 Вт қуввати 8 АҚШ доллари туради, қуввати 45 – 65 Вт модулларда эса 5.4доллар/Вт ни ташкил қилади. Каркассиз модулларда ҳам худди шундай манзара

мавжуд. Уларда 1.7 Вт 8.3 доллар, 24Вт лисида эса 5.8 доллар. Металл каркасли модулларда мос равишда 9.4 ва 6.2 доллар ни ташкил қилади.

Яқин келажакда хар бир Вт қувват электр энергия нархини $2,0 \div 2,5$ долларгача пасайтириш имкониятлари башорат қилинмода. Сифатли қуёш фотоэлектр қурилмаларида мос равишда $3,5 \div 4,0$ доллар гача урилмаларга харажатлар камаяди. Бу эса Ўзбекистон шароити учун қуёш фотоэлектр қурилмаларини қўллаб, қишлоқ аҳоли яшаш пунктида электр энергия олиш ва шу туманларда газлаштирилмаган уйларда тачиллигини йўқотиш имконини беради.

Лекин хозирги нархлар хам қуёш фотоэлектр қурилмали модулларни электр таъминоти тизимидан олис масофада жойлашган қишлоқ аҳоли яшаш пунктида сув насос агрегатларини ишлатишда фойдаланилиши мумкин. Айниқса MSW-60 модели қуёш фотоэлектр механизмлари (12 ва 24 В ли) қулай, уларда хизмат муддати 20 йилдан ортиқ ва кафолатли ишлаб туриш вақти 10 йилдан ортиқ. Заводда бундай модуллар электр аккумулятор батареялари ва инвенторлар билан бирга, зарур кўрсаткичлар билан ишлаб чиқарилади.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси физика – техника институтида автоном энергия таъминоти системаси, олисда жойлашган электрлаштирилмаган аҳоли яшаш пунктлари учун ишлаб чиқилган. Унинг кўрсаткичлари қуйидагича:

- монокристал кремнийли қуёш фотоэлектр асосида қуввати 500 Вт бўлган (қуёш радиация ёритилганлиги $E=1000 \text{ Вт/м}^2$ бўлган шароитда) қуёш фотоэлектр блоки.

- ишқорли ёки кислотали, умумий қуввати 500 – 600 А/соат бўлган аккумулятор батареяси;

- контроллёр, аккумулятор зарядини турли иш режимларида назорат қилувчи заряд – разряд контроллёри;

- бошқариш блоки, кучланиши – 12/~220В, қуввати $P \geq 1\text{кВт}$ бўлган инвенторни ўз ичига олган;

- монтаж симлари ва кабеллари;

- асбоб – ускуналар комплекти, унинг таркибида:

- сув насоси (чўкма) қуввати 60 Вт, ўртача ишлаш вақти 2 соат/сут;

- люменесцент лампа (10 - 20 Втли), ўртача 6 соат/сут ишлаб турувчи;

- телевизор, қуввати 60-70 Вт, ўртача ишлаш вақти 4 соат/сут.

Булардан ташқари автоном қуёш элементи совутгични (ўртача қуввати 70 Вт) ва бошқа маиший жихозларни, $P=20\text{ Вт}$, $t=2\text{ соат/сутка}$ узлуксиз ишлаб туриши мўлжалланади.

Автоном қуёш элементининг тахминий нархи 6.9 минг доллар бўлиб, хизмат муддати 20 йил.

«Фотон» илмий ишлаб чиқариш бирлашмаси аморф кремний асосида қуёш фотоэлектр қурилмаларини ишлаб чиқаришни йўлга қўйган:

А) оқ – қора рангдаги телевизор ва қуввати 100 Вт гача бўлган тежамкор лампалар учун:

Б) қуввати 175 Вт бўлган сув кўтариш насосини таъминлаш учун. Насос унумдорлиги $0,3...0,45\text{ м}^3/\text{соат}$. Қурилма Қорақалпоғистонда Тахтакўпир тумани Каструба қишлоқ аҳоли яшаш пунктида ишлатиб кўрилган. Бу қишлоқ яйлов жойда бўлиб, газ ва электр таъминоти бўлмаган.

Қуёш элементли модулларни Ғазалкент аҳоли яшаш пунктининг хонадонида электр таъминотида ишлатиш учун қуёш фотоэлектр механизмларининг иш кўрсатгичларини ўрганиш зарур.

3.1 ҚУЁШ ИССИҚ СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДА ИССИҚ СУВ ТАЪМИНОТИНИ ЁПИШ УЧУН ЗАРУР БЎЛГАН ЭД ДАН ҚЎШИМЧА ЭНЕРГИЯ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ.

Қуёш сув қиздиргичлари қуёш радиациясини ер юзасига вақтга қараб ўзгарувчан тушишига, шунингдек ташқи ҳаво ҳароратини ва қуёш коллектори

жойлашган сатҳда шамол тезлигини ўзгарувчанлигига боғлиқ, вақт бўйича ўзгарувчан самарадорликка эга.

Юкланиш қоида тариқасида, шунингдек вақт бўйича циклик ўзгаради, бунда умумий ҳолда юкланишни вақт бўйича ўзгарувчанлигини сув қиздиргич қурилмаси қуёшга боғлиқ қисмини самарадорлигини вақт бўйича ўзгарувчанлигига мос келмайди.

Қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишини берилган юкланишга жавоб берадиган исталган даражадаги ишончлилиги қуёш коллекторини мутаносиб параметрларини ва аккумулятор ҳажмини бир томондан ва ЭД қувватини иккинчи томондан комбинацияси билан таъминланиши мумкин.

Юқори самарали қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари схемасини ишлаб чиқишда қуйидаги электрли ёрдамчидан қушимча энергияни олиб келиш техник ечимлари 3.4.-расмда кўрсатилгандек кўриб чиқилган.

Вариант а) қачонки, бак аккумуляторда қўшимча манбаъ ҳаракатга келтирган. Ушбу схема мавжуд тизимларда кенг қўлланилмоқда, хусусан МЧЖ «QURILISHGELIOSERVIS» тадбиқ қилаётганларда (қаранг §2.3).

Вариант б) бунда биз таклиф қилаётган схемаларни такомиллаштиришлар акс этган, яъни берилган ҳароратгача қиздириш учун қўшимча энергияни келтириш қуёш тизими билан қиздириш эҳтимолидан кейин бак аккумулятордан ташқарида амалга оширилади.

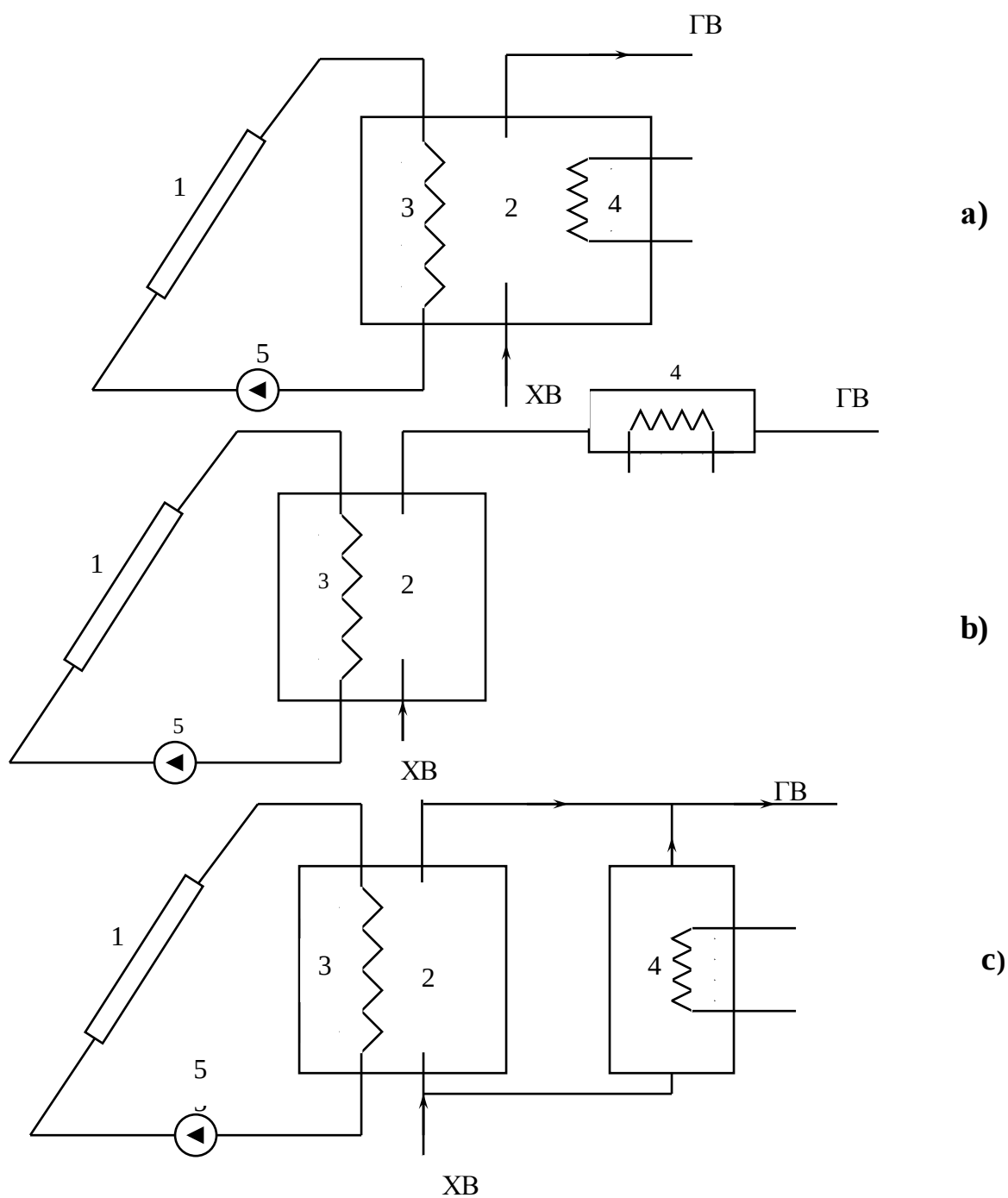
Вариант с) байпас чизигидан фойдаланиш ҳисобга олинган.

Қуёш иссиқлик таъминоти тизими параметрларини аниқлашдаги яна бир усул уларни ишини компьютерда моделлаштиришдан иборат. Шу мақсадда биз томондан умумий математик дастур TRNSYS дан фойдаланилди. Қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ускунаси схемасини ҳамма элементлари учун мутаносиб дастурларга эга. Умумий дастурни тузишда ҳар хил компьютерлар ўртасидаги алоқалар, шунингдек ҳар бир компонентни асосий конструктив параметрлари аниқланган. Дастур (1 илова) алгебраик

ва дифференциал тенгламаларни зарур қўшма ечимларини беради. Коллектор, бак аккумулятор, йўқотишлар коэффитциенти, юкланиш миқдорлари ва метеорологик маълумотлар параметрларини конкретлаштирилган кескин вақт функциясида бак аккумулятор харорати хисобланади.

Тузилган дастур асосида қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишини ёзги ва қишки даврдаги климатик маълумотлари (қуёш радиациясини келиши, ташқи хаво харорати) учун соатлаб моделлаштириш бажарилди. Бу хар хил схемага тааллуқли ечимларни баҳолаш имкониятини беради. Тадқиқ қилинаётган схема варианларида қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари бак йиғувчисидаги хароратни моделлаштириш натижалари, қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларини b) схемаси ечимида, бакдаги сувни қизиш харорати юқорилигини, бу электрли ёрдамчини биз таклиф қилган схемасини устунлигини тасдиқлашини кўрсатмоқда.

Кейин моделлаштириш натижаларига асосан иссиқлик баланси тенгламасини мос келишга текшириш учун интеграцияланган кўрсаткичларни хисоблаш (3.29) тенгламага мувофиқ амалга оширилди.



3.4.-расм. Сувдаги кўшимча энергиянинг ҚИСТТ даги схемалари.

а) в бак-аккумулятор (БА); б) сувда, БА дан чиқишда;

с) байпас линиясидаги ичимлик суви.

1 – ҚК, 2 – БА, 3 – ҚК контуридаги иссиқлик алмаштиргич, 4 – ЭД,
5 - насос

Қўшимча энергия манбаъсини 3 хил усулларда уланишини баҳолаш учун қуёш коллекторини доимий ўлчамига эга бўлганда ва бак аккумулятор хажмларини иссиқ сув таъминоти эҳтиёжи учун сувни қиздирилиши хароратини хар хмл берилаётган минемал даражалари учун вариациялаганда 3 та келтирилган тизимларни бир ойлик ишини моделлаштириш бажарилди. Бу тадқиқотлар натижасида аниқландики, агар қуёш коллектори ташқи мухит хароратидан унча кўп бўлмаган хароратда ишласа қўшимча энергияни бериш усули мухим ахамиятга эга эмас, бироқ «b» самаралироқ. Агар қуёш коллекторини минемал хароратини даражаси ташқи хаво хароратидан 20^0 га юқори бўлса, унда «b» усулини самараси «a» усулиникидан анча юқори бўлмоқда, қайсики ўз навбатида «c» усулидан самаралироқ бўлган. Юкланишларнинг нисбий миқдори мисоллари қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари ишини ойлик (31 сутка) даври учун 4.1-жадвалда келтирилган, бунда қабул қилинган параметрлар: юкланиш: 60; 90 ва 120 л/(м²сут); энергосиғим бак аккумулятор: 50; 75 ва 100 л/(м²); хароратни минемал даражалари 37; 45 ва 55⁰С.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики хамма кўриб чиқилган усуллар ичида қуёш иссиқ сув таъминоти тизимлари иши учун энг самаралиси «b» усулида қўшимча энергияни уланиши, бу эса қуёш коллектор ишчи харорати даражасига боғлиқ. Бак аккумуляторни юқори қисмига ЭД ни уланишида («a» усули) қуёш коллекторини ўртача харорати кўтарилиши мумкин ва бинобарин самарадорлик пасаяди ва қўшимча энергияга эҳтиёжни келтириб чиқаради. «c» усулини қўллаганда бак аккумулятордаги сувга энергия байпас чизиғида суюқликни юқори қатламлари етарлича қизитилмаган даврда келтирилади ва қуёш коллекторида ютилган бир қисм энергия фойдали ишлатилмайди.

3.1-жадвал. Электр ёрдамчи ёқилиш схемасига умумий юкламадаги қўшимча энергияга боғлиқлиги.

Қуёш тизими параметрлари, 1 м ² га қабул қилинган қуёш коллектори				Ёрдамчининг сувдаги энергия схемаси		
Иссиқ сув истеъмоли, л/сутка (вақт сутка)	Бак-аккумулятор-нинг хажми, л	Сувнинг қизиш хароратини текшириш, °С	ой	a	b	c
60	50	37	Июль	0,25	0,24	0,26
90	50	37	Июль	0,42	0,41	0,44
120	50	37	Июль	0,59	0,57	0,6
60	50	37	Июль	0,25	0,24	0,26
90	50	37	Июль	0,42	0,41	0,44
120	50	37	Июль	0,59	0,57	0,6
60	75	37	Июль	0,16	0,14	0,17
90	75	37	Июль	0,3	0,28	0,35
120	75	37	Июль	0,5	0,48	0,5
60	100	37	Июль	0,12	0,1	0,14
90	100	37	Июль	0,23	0,21	0,24
120	100	37	Июль	0,42	0,41	0,45
60	75	37	Январь	0,21	0,19	0,22
90	75	37	Январь	0,27	0,25	0,28
120	75	37	Январь	0,56	0,54	0,57
60	75	45	Июль	0,18	0,15	0,2
90	75	45	Июль	0,32	0,29	0,34
120	75	45	Июль	0,52	0,49	0,54

60	75	55	Июль	0,3	0,24	0,39
90	75	55	Июль	0,46	0,39	0,55
120	75	55	Июль	0,6	0,54	0,68

Жадвалда келтирилган Q_d/L кўрсаткичининг миқдори қийматлари эрта тонгда, қачонки бак аккумуляторда сув ҳарорати минемал ва кун ўртасида ҳар хил мавсумлар (ёз, қиш) учун қуёш радиациясини тушиши максимал, суюқлик сарфи ва бак аккумулятор энергия сифими ҳар хил бўлганликлар кўрсатмоқдаки, алмаштириш (ўрнини босиш) коэффициентни миқдори бўйича, ЭД ишлаб чиқарадиган энергиянинг ўртача ойлик миқдорларини ҳам унинг максимал қувватини ҳам ҳисоблаб чиқариш мумкин. Кўриниб турибдики, ЭД ни ҳисобий қуввати иссиқ сув таъминоти тизими учун қиш ойлари (декабр январ) бўйича қачонки тизимни қуёш қисми самарадорлиги минемал, маҳаллий климатик шароитларни (тушаётган қуёш радиациясини интенсивлиги, ташқи ҳаво ҳарорати ва шамол тезлиги) ҳисобга олган ҳолда, шунингдек иссиқ сув таъминотига конкрет истеъмолчиларнинг энергияни истеъмол қилиш графиги бўйича аниқланиши зарур.

Улкан ва ностандарт тизимларни лойиҳалашда математик моделлаштириш муҳим аҳамиятини сақламоқда, бироқ қуёш иситиш қурилмаларини кенг тарқалиши уларни ҳисоблашни соддалаштирилган усулларини талаб қилмоқда. Бу айниқса стандарт тизимларга тааллуқли, чунки булар учун компютерларда муфассал ҳисоблаш баҳоси оқланиши мумкин эмас. Шу сабабларга кўра f – ҳисоблаш усули маълум.

Бизнинг муносабат қуёш иссиқлик таъминоти тизимини муҳим ўлчамсиз параметрларини ўрнатишни ва уларни ишини муфассал математик моделлаштириш натижаларини бу параметрлар ўртасидаги корреляцияни ва тизимни узок муддатли характеристикасини олишга ишлатишни кўзда тутди. Суюқликли ва ҳаволи истиш тизимлари, шунингдек иссиқ сув таъминоти учун

олинган боғлиқликлар ҳам аналитик, ҳам график тарзда тақдим этилган ва f – графиклар деб аталади ва улар метериологик параметрларни фақат ўртага ойлик қийматларига асосланган ҳисоблаш усулининг асосидирлар ва улар қуёш иссиқлик таъминоти тизимини узоқ муддатли иссиқлик характеристикаларини, шу тизимни асосий конструктив параметрлари билан боғлиқликда аниқлаш учун фойдаланиши мумкин. Ҳисобий кўрсаткичларни ҳисобга олганда f – усулини ушбу тизимларини параметрларини оптимизацияси учун қўллаш мумкин. Усул алгоритми «F-CHART» [55], компьютер дастурида реализация қилинган, қайсики Ўзбекистоннинг климатик регионлари учун (3 илова) кейинги параграфда тақдим этилган, қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларини лойиҳалаш учун параметр қийматларини дастлабки маълумотларини тайёрлаш учун зарур бўлган, қуёш коллекторлари юзасини суткалик юкланишга, яъни ҳар хил бериладиган коэффитциентларида эҳтиёжларини иссиқ сув таъминотида қуёший қисм которая была нами f ҳисобига қондиришга боғлиқлигини ҳисобий эгри чизиқларини олиш учун бизнинг томонимиздан фойдаланилган.

3.2 Баъзи типоминалдаги қуёш фотоэлектр қурилмаси иш характеристикаларининг ҳисоби.

Қуёш фотоэлектр қурилмасининг нур қабул қилувчи юзалари керакли давомийлигида тозаланишини эътиборга олган ҳолда ишлаш давомида модуллар эскиришини ҳисобга олмаса ҳам бўлади ва юзаси 1 м^2 бўлган қуёш фотоэлектр қурилмасининг ишлаб чиқараётган солиштирма электроэнергиясининг ўртача катталигини аниқлаш мумкин:

$$\bar{W} = \eta \cdot \bar{Q}_\varphi \quad (3.2),$$

Бу ерда: η - модуль ф.и.к. ;

$\bar{Q}_\phi$ - горизонтал текисликка ϕ бурчак остидаги жануб томонга қия жойга 1 м^2 юзага ўртача булутли хавода тушаётган ўртача ойлик ва йиллик қуёш радиацияси суммаси, кВтс/м².

Монокристалл кремний асосида ишланган MSW типли қуёш фотоэлектр механизмларида Ф.И.К. $\eta=12\%$ деб қабул қилинса, $\eta_2=8\%$ аморф кремний асосли модулар «Фотон» ишлаб чиқариш бирлашмасида ишлаб чиқарилмоқда.

Юқоридагилардан келиб чииб монокристалл кремнийли қуёш фотоэлектр механизмларининг Ф.И.К. $\eta_1=12\%$ ва аморф кремний асосли қуёш фотоэлектр механизмларида эса Ф.И.К. $\eta_2=8\%$ бўлса 3.2. – ифода бўйича ҳисобланган қуёш фотоэлектр механизмлари ишлаб чиқараётган ўртача ойлик ва йиллик солиштирма энергия мидори 3.2. – жадвалда келтирилган.

3.2.-жадвал. η_1 ва η_2 Ф.И.К. ли қуёш фотоэлектр механизмлар ишлаб чиқарган ўртача ойлик ва йиллик энергия миқдори.

Кўрсаткичлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$\bar{W}_{01}, \text{кВтс/м}^2$	13,2	14,1	17,9	20,7	26,0	29,1	27,6	27,1	24,6	21,8	15,8	12,4	250,3
$\bar{W}_{02}, \text{кВтс/м}^2$	8,8	9,4	12,9	13,8	17,3	19,4	18,4	18,1	16,4	14,5	10,5	8,3	166,9
$\bar{W}_1, \text{кВтс}$	7,9	8,5	10,7	12,4	15,6	17,5	16,6	16,3	14,8	13,1	9,5	7,4	150,3

Шу ернинг ўзида ўртача MSW-60 типли бирлик модулнинг ишлаб чиқарган ойлик ва йиллик энергия мидори ҳам келтирилган. Шу модуль қуёш фотоэлектр механизмларини кўрсаткичларини ҳисоблаш учун асос бўлади. Чунки у етарли даражада яхши кўрсаткичларга эга: нархи арзон (1 Вт қуввати учун 5.4 АШ доллари) ва юқори ишончилиликка эга (хизмат муддати ≥ 20 йил, кафолат муддати ≥ 10 йил) (3.1-жадвалга қаранг).

Бир ховли ва бутун Ғазалкент қишлоқ аҳоли яшаш пунктини вариант I (тўлиқ энергия таъминоти) ва вариант II (а) энергия фақат ёритишга, музлатгич ва телевизор ишлатишга б) электронасос ишлатишга) бўйича энергия таъминоти учун қуёш фотоэлектр қурилмаларини қўллаш мақсадга мувофиқ. Масалани ечишда қуйидаги ўлчамларни баҳолаймиз:

N – Қуёш фотоэлектр механизмлари керакли сони (дона);

F – Улар эгаллайдиган майдон ($F=N \cdot F_0$, m^2 , бу ерда F_0 – бир модул майдони). Бундай баҳолашда модуллар эгаллайдиган майдон кам бўлади, чунки қуёш фотоэлектр қурилмалари монтаж қилинганда ҳар бир модулга етиш учун уни тозалаш, керакли вақтда назорат қилиш ва таъмирлаш учун эркин ва қулай жой бўлиши керак. Бундан ташқари назорат ва бошқариш аппаратлари ва электроаккумуляциялаш тизимларини жойлаштириш учун алоҳида майдон (хона, жой) ажратилиши керак, бу эса вариант I бўйича алоҳида аҳамиятга эга;

Жадвал 3.3. Қуёш фотоэлектр механизмларнинг асосий параметрлари.

Вариантлар	Ғазалкент қишлоқ турар жойининг аҳоли яшаш уйлари	
Энергия таъминоти	$N_{\text{дона}}^*$	F, m^2
I	416	249,6
IIa	14	8,4
IIб	6	3,6

Қуёш фотоэлектр механизмлар сони истеъмол қилинадиган энергия миқдорини битта қуёш фотоэлектр механизмларнинг ишлаб чиқара оладиган электр энергиясига бўлиб аниқланади. I вариант январ ойи учун, IIa ва IIб варианты декабр ойи учун олинса, энергия етишмовчилигини йўқотиш мумкин.

3.4.-жадвалда солиштириш учун 6 та модуллар учун ишлаб чиарилган электр энергия мидори бир ой оралиғида ва бир хонадонни сув билан таъминлаш учун уларнинг фарқи келтирилган $\Delta \bar{W} = \bar{W} - \bar{W}_n$. Ундан ташқари жадвалда қуёш фотоэлектр механизмларининг ўртача сутка давомидаги ишлаш вақти ($\bar{t}_{pc}$, с/сут) келтирилган. Қуёш фотоэлектр механизмлари инерциясиз бўлганлигидан уларнинг вақт бўйича характеристикалари қуёш нурунинг сочилиб туриши билан аниланади.

3.4.-жадвал. Қуёш фотоэлектр механизмларнинг ўртача ойлик ва йиллик иш характеристикалари ва энергия истеъмоли.

Кўрсаткичлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йил
$\bar{W}$	47,4	51,0	64,2	74,4	93,6	105,0	99,6	97,8	88,8	78,6	57,0	44,4	901,8
$\bar{W}_n$	46	42	46	45	46	90	93	93	45	46	45	46	683
$\Delta \bar{W}$	1,4	9,0	18,2	29,4	47,6	15,0	6,6	4,8	3,8	32,6	10,3	-1,6	218,8
$\bar{t}_{pc}$	4,5	5,2	5,8	7,1	10,6	12,5	12,4	11,6	10,5	8,4	6,3	4,5	8,3

Шундай қилиб 6 та MSW-60 типли қуёш фотоэлектр механизмлар олинганида электр насос йил давомида таъминланиб турилади. Энг кўп ортиқча энергия апрел – май ва октябр ойларида олинади. Бу энергия бошқа хўжалик ишлари учун сарфланиши мумкин. Бу ерда шуни ҳисобга олиш керакки, қуёш нурланиши сутка давомида катта диапазонда ўзгариб туради, ой давомида очик ва булутли кун ва йиллар бўйича ҳам ўзгариш бўлади. Шу сабабли қуёш фотоэлектр механизмлар ва шамол электр станцияни қўлланилганда электр таъминот ишончилиги масалалари кўриб чиқилиши зарур, агар керак бўлса резерв манбаълар ва аккумулятор батареялари ўлланилади.

3.3 ҚУЁШ КОЛЛЕКТОРИНИ ТАЛАБДАГИ ЮЗАСИНИ ҲИСОБЛАШ.

Параметрларни лойиха стадиясида баҳолаш Ўзбекистон ҳудудини районлаштирилишини ҳисобга олган ҳолда метеорология маълумотларига асосланади.

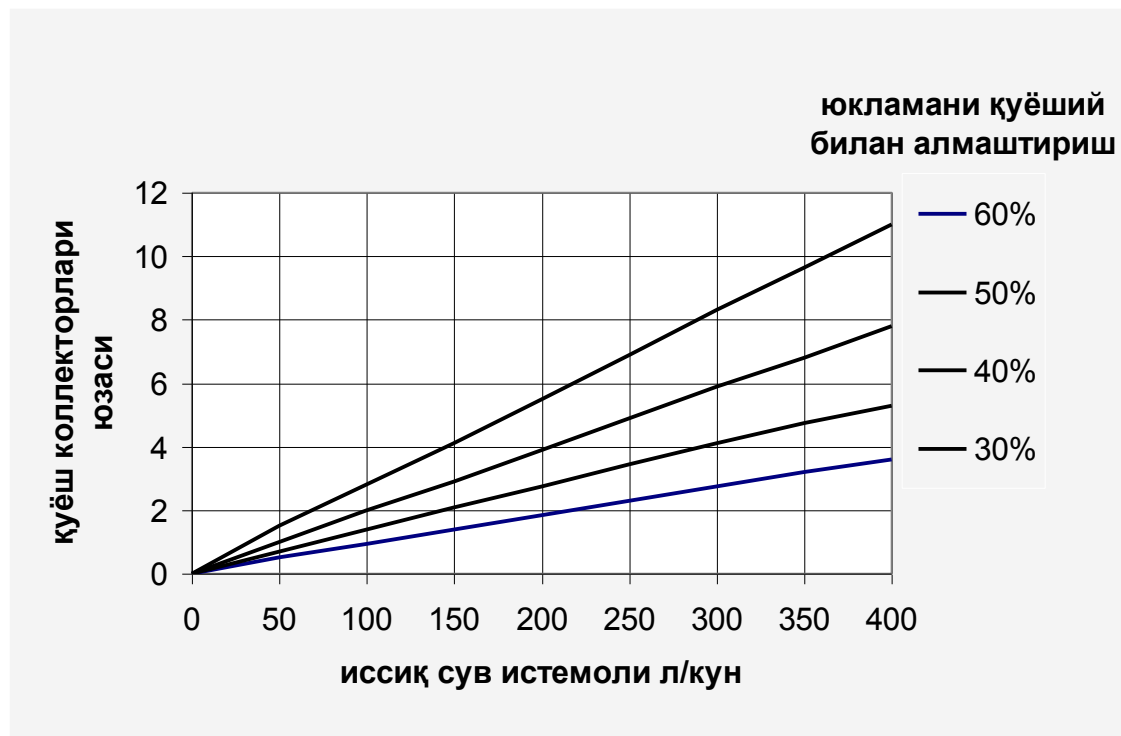
Маълумотлар “F-Chart” компьютер дастури ёрдамида ишлаб тайёрланган. Иссиқ сув таъминотини талаб қилинган юқламасини қуёший қисми билан алмаштириш, бу дастур билан нисбатан унча катта бўлмаган тизим учун (оилада 3-4 киши яшайдиган хусусий уйлар) уйлар учун 50 дан 60% гача ва катта тизим (пансионат) учун кам деганда 40% чегарасида аниқланади.

Уйни иссиқ сув таъминоти учун қуйидаги (3.6 ва 3.7-расмлар) талабдаги иссиқ сув эҳтиёжидан қуёш коллекторларини юзасини ва уни Республика ҳудуди бўйича ўхшаш климатик шароитли районлар учун қуёшли қисм билан

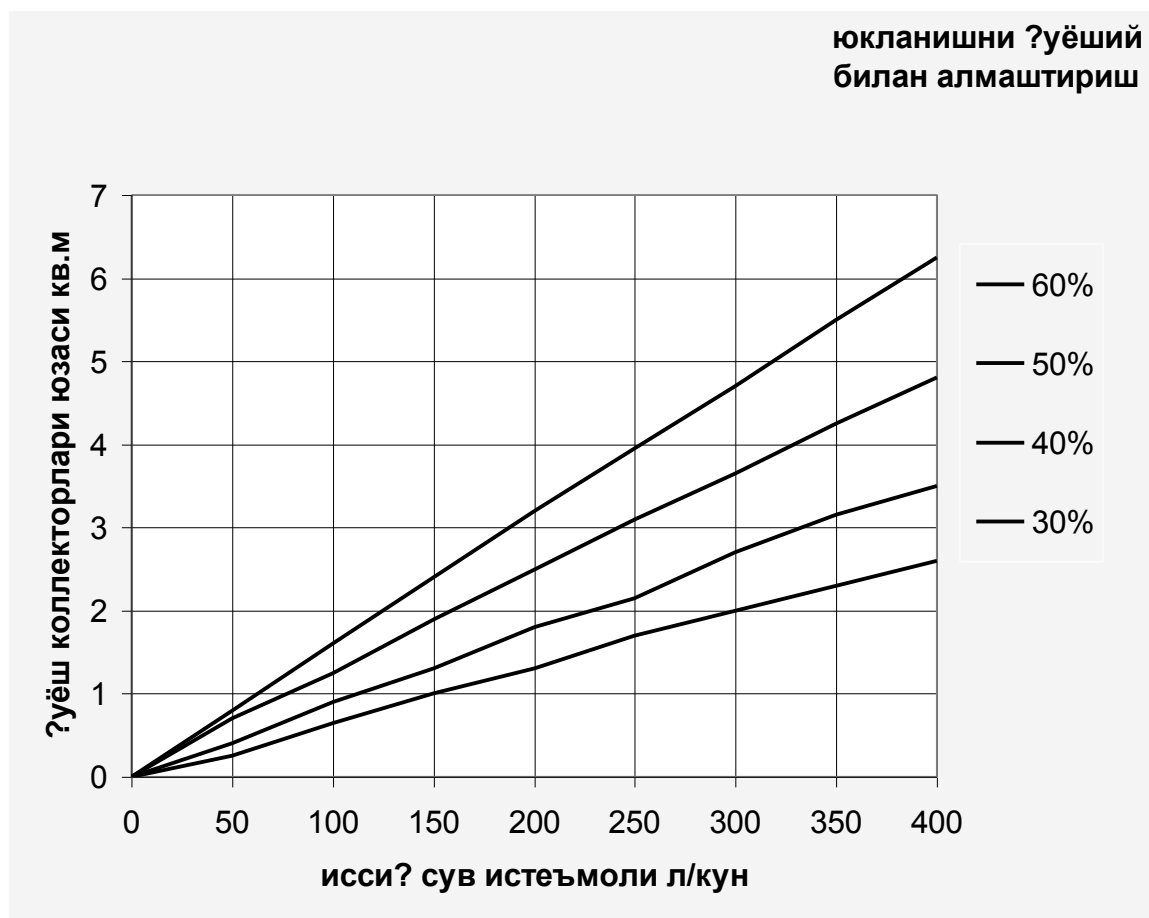
алмаштиришни боғлиқлик графиклари ҳисоблаб чиқилган. Қуёш коллекторларини талаб қилинадиган юзасини аниқлаш учун тавсия қилинаётган солиштирма катталиклар қийматлари 3.2-жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал.

Объект номи	Коллектор юзаси	алмаштириш 60%		Алмаштириш 40 дан 50% гача	
		Ясси ҚК	Вакуумлаштирилган қувурчалар	Ясси ҚК	Вакуумлаштирилган қувурчалар
Иссиқ сув таъминоти					
Бир, икки оилага мўлжалланган уй	м ² /одам	1,5	0,8	1,0	0,6
Катта объектлар	м ² /одам	1,1	0,6	0,8	0,4



3.6-расм. Қишлоқ сув таъминоти қуёший тизимини ясси увурчали қуёш коллекторидан фойдалангандаги параметрлари.



3.7-расм. Иссиқ сув таъминоти куёший тизимини вакуумлаштирилган ойна қувурчали куёш коллекторларидан фойдалангандаги параметрлари

Гелиомайдонни талаб қилинаётган юзасидан келиб чиқиб коллекторни стандарт ўлчамлари бўйича $S_{\text{станд}}^1$ куёш коллекторларини зарур сонлари танланади.

$$z = \frac{S_{\text{треб}}}{S_{\text{станд}}^1}$$

Бак аккумуляторни хажмини ҳисоблашда фойдаланиш учун 2.3-жадвалда иссиқ сувни солиштира истеъмоли келтирилган.

3.2-жадвал.

Хар хил объектларда иссиқ сув таъминоти истеъмоли даражаси	Иссиқ сувга эҳтиёж $t = 45^{\circ}\text{C}$ $V_{ГВС}$, литр/ одам·сут.
Индивидуал уйларда	
Юқори эҳтиёжлар	60÷120
Ўртача эҳтиёжлар	30÷60
Асосий эҳтиёжлар	15÷30
Катта объектларда	
Хамма яшаш хоналари ванна билан	200
Хамма яшаш хоналари душ билан	150

Бир кунлик эҳтиёжни қоплаш учун лойихаланадиган бак аккумуляторни минемал хажми қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V_{БА} = \frac{V_{ГВС} \cdot N \cdot (t_{гс} - t_{хс})}{t_{БА} - t_{хс}} \quad (3.30)$$

Бу ерда $V_{БА}$ - бак аккумуляторни минемал хажми;

$V_{ГВС}$ - иссиқ сув истеъмоли, литр/кун·одам;

N - истеъмолчилар сони;

$t_{гс}$ - иссиқ сувни талаб қилинадиган харорати;

$t_{хс}$ - келаётган совуқ сувни харорати;

$t_{БА}$ - бак аккумулятордаги харорат (50 дан 60°C гача).

Бак аккумуляторни солиштирма хажмини миқдорлари коллектор юзасига қўлланилганда 3.3-жадвалда келтирилган.

3.3-жадвал.

Номи	Коллектор юзаси	Алмаштириш 60%	
		Алюминий понелли ясси қуёш коллектори	Вакуумлаштирилган қувурчалар
Иссиқ сув таъминоти бак аккумулятори	литр/м ² коллектор юзаси	30	70

Сувни қизитиш оралиқ баки	литр/м ² коллектор юзаси	30	70
------------------------------	---	----	----

Хисоблашда иссиқ сув таъминоти қуёший тизимни оилада 3-4 киши яшайдиган индивидуал уй учун кўриб чиқилди.

- Тошкент;
- одамлар сони $N = 4$, сувни ўртача истеъмоли;
- иссиқ сув харорати $t_{\text{св}} = 45^{\circ}\text{C}$;
- совуқ сув харорати $t_{\text{хв}} = 10^{\circ}\text{C}$;
- сувни йиллик талаб қилинадиган алмаштириш 60%.

Булутли кунларда қиздиргичли ёрдамчи бакдан фойдаланилади.

Коллектор тури:

- а) ясси қуёш коллектори
- б) вакуумлаштирилган қувурчалар.

Иссиқ сувни бир суткадаги истеъмоли 3.2-жадвални маълумотларига кўра

$$V_{\text{ГВС}} = 50 \times 4 = 200 \text{ литр бир кунда}$$

Бак аккумуляторни минемал хажми (3.30) формуласидан

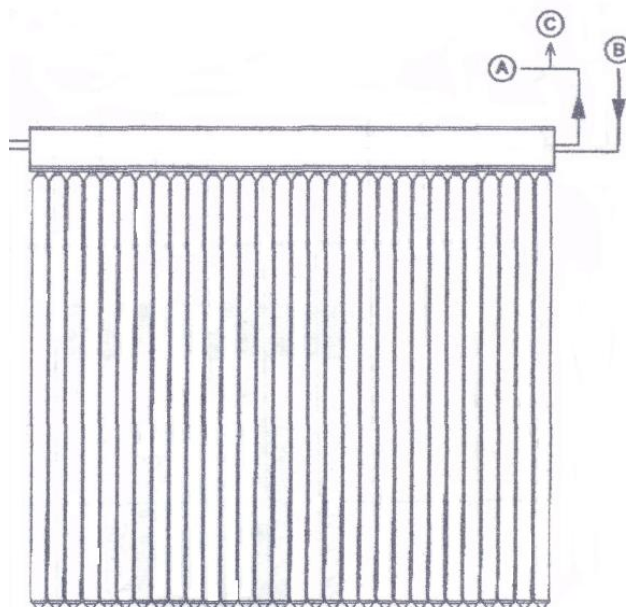
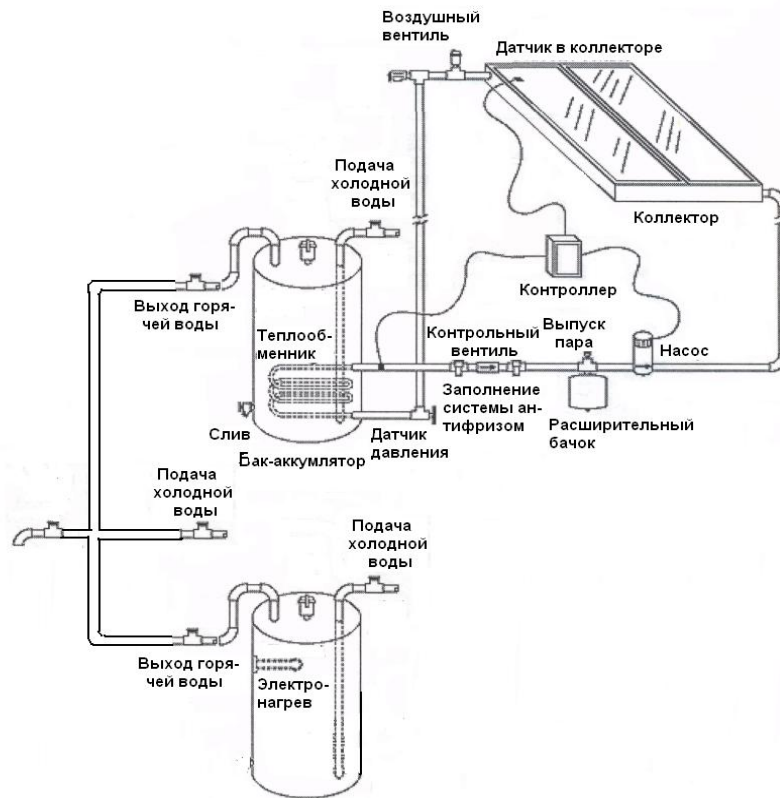
$$V_{\text{БА}} = \frac{50 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{50 - 10} = 175 \text{ литр}$$

4. ТАКЛИФ ҚИЛИНАЁТГАН ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ҚУЁШИЙ ТИЗИМИНИ ҚУРИЛМАСИНИ ЭЛЕКТР ЁРДАМЧИСИ БИЛАН ИШЛАНМАСИ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ ХИСОБИ.

Гелиоконтурида мажбурий циркуляцияли ва электр қиздиргичли қўшимча бак уланадиган катта тизимлар учун олинган натижаларга таяниб, янги ишлаб чиқилган қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларини юқори самарадорли қурилмаси таклиф қилинмоқда. Қуёш коллектори сифати қувурга ўхшаш вакуумлаштирилган туридан фойдаланилган. Макетда автоматика гелиоконтурда насос ишини қуёш энергиясидан иссиқлик келиш режимига боғлиқ холда бошқариш имконини беради. Бак аккумулятордаги иссиқликни алмаштириш орқали қуёш коллекторига уланган датчик индикатори, ундаги сув хароратини кўрсатади (3.5-расм). Етарли бўлмаган холда электр ёрдамчили бакдан 75°C гача қиздирилган сув келади ва бак аккумуляторидан иссиқ сув билан керакли харорат, яъни 45 ёки 55°C гача эришилгунча аралашади. Макетни ўзи йиғма констркциядир ва қуёш коллектори, баклар бино ичида турган бўлса хам совуқ вақтда қўшимча пластик қувурлар ўрнатиш хисобига ёки ёрдамида ташқарига олиб чиқилиши мумкин.

Компонентларни тизимга бириктириш вақти келса нихоятда нооддий вазифага айланиб қолади. Тизим конструкциясини мураккаблиги қуйидаги омилларга боғлиқ:

- Лойихачини прфессионал даражасига;
- Янги ускунани ишланмаси ва тадбиқ этилиши;
- Истеъмолчини комфорт даражаси ва сифатига талаби;
- Объект ўлчамлари;
- Тизимни ўртача ФИК ти катталиги, қайсики эгалланиши керак.



3.5-расм. Қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларида элект ёрдамчининг (а) ишлаб чиқилган макети.

Б)Вакуумлаштирилган шиша қувурчали коллекторнинг уланиши

А – иссиқлик ташувчининг чиқиши

В – коллекторга иссиқлик ташувчининг қайтиши

С – хаво чиқиши учун тез ҳаракатланувчи вентил.

5. Тошкент вилояти Бўстонлик тумани қишлоқ аҳоли яшаш пунктидаги электр таъминот тизимида иситиш электр ускунаси ва фотоэлектр механизмларидан фойдаланишнинг итисодий томонлари.

5.1. Ғазалкент қишлоқ аҳоли яшаш пунктидаги якка жойлашган уйни электр таъминоти учун шамол электр станциясини қўллашнинг иқтисодий хисоблари .

Қишлоқ аҳоли яшаш пунктидаги алохида хонадонни электр таъминоти учун шамол электр станциянинг турли типларини ишлатиш имкониятларини ўрганиб турли вариантлар таҳлил илинди, молиявий томонлари бахоланди. Шамол электр станцияни тайёрлаш, олиб келиш, ўрнатиш, қурилиш – монтаж ишлари (50% қурилма нархидан) ўрганилди. Улар шамол электр станцияни ишлаб чиқарувчи фирмалардаги каталогларда келтирилган. Маълумотлар 4.1.-жадвалда келтирилди.

Шамол электр станцияни ўрнатиш учун ер жой майдонини баҳолашда уларнинг хавфсизлиги ва шамол электр станцияларнинг бир – бирига таъсири ўрганилди. Энг оптимал жойлашиш шамол электр станция конфигурацияси бўйича сотохли жойлашиш бўлади. Шундан келиб чиқиб шамол электр станцияни банд қилган ер майдони хавфсизлигини хисобга олиб белгиланди:

Эни - $10D$.

Бу ерда: D – шамол электр станция диаметри.

Шамол электр станция ўзаро $10D$ масофада жойлашиши керак. Шунда улар ўзаро бир – бирига халакит бермай ишлайди. Бу кўрсаткичлар ҳам 4.1.-жадвалда бор. У ёки бу типли шамол электр станциянинг минемал масофасини белгилаш меъзони унинг эгаллаб турган ер майдони бўлмайди. Шамол электр станциянинг қувватини босқичма – босқич ошириб боришда Ғазалкент қишлоқ

аҳоли яшаш пунктида шамоел электр станция курилишида минемал ер майдони асосий фактор бўлмайди. Бу ерда хавфсизлик масаласи олдинроқ бўлади.

5.1.-жадвал. Ғазалкент қишлоқ аҳоли яшаш пункти хонадонини энергия таъминоти учун турли типдаги перспектив шамоел электр станцияларининг асосий кўрсаткичлари.

Шамоел электр станцияси типи	Қуввати, кВт	Шамоел электр станцияси сони, та	Эгаллаб турган ер майдони, м ²	Шамоел электр станцияси- нинг нархи, минг.долл. АҚШ
TW-60	60	1	175	111,764
АВЭУ-12А	16	2	240	*32
LMW-10000	10	3	210	*30
Гея-2	2	6	360	*12

* Илова. Шамоел электр станцияси нархи умумий қабул қилинган нисбатда олинган: 1 кВт номинал қувват минг доллар.

2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 ва 4.4.1 жадваллар маълумотларини тахлили шуни кўрсатадики, Пском аҳоли яшаш пункти уйларини энергия истеъмолини қоплаш учун Гея-2 ёки АВЭУ-12А типли шамоел электр станцияси олиниши зарур. Агар минемал сарф – харажат бўлиши керак бўлса, TW-60 типли шамоел электр станцияси агар энергия тахчиллиги тўла қопланиши керак бўлса ва қўшимча истеъмолчилар ҳам уланиш эҳтимоли бўлса олинади.

4.2. Ғазалкент аҳоли яшаш пункти бир хонадонини электр таъминоти учун қуёш фотоэлектр механизмларидан фойдаланишнинг итисодий хисоблари.

Ғазалкент аҳоли яшаш пунктидаги битта хонадонни электр таъминоти учун олинган қуёш фотоэлектр механизмлари асосидаги MSW-60 типли қуёш фотоэлектр қурилмасини яратиш учун кетган харажатларни ҳисоблаймиз.

Агар электр станцияни олиб келиш, монтаж ва ишга тайёрлаш ишларига асосий нархдан 25% сарф бўлади деб ҳисобланса:

$$J = 1,25N \cdot C_0 \quad (4.2)$$

Бу ерда: $C_0 = 324$ доллар MSW-60 бир модул нархи;

N – фотоэлектр механизмлари сони (та).

Ҳисоб натижаларини 4.2.-жадвалга туширамиз.

4.2.-жадвал. Бир хонадон электр таъминоти учун MSW-60 асосли фотоэлектр механизмли қуёш электр станцияси яратиш учун капитал маблағлар.

Электр таъминот вариантлари	Ғазалкент аҳоли яшаш пунктидаги хонадон	
	$N_{\text{сони}}^*$	J , минг.долл.
I	416	168,48
Па	14	5,67
Пб	6	2,43

* Қуёш фотоэлектр механизмлари сони истеъмол қилинган электр энергия миқдорини битта қуёш фотоэлектр механизмлари ишлаб чиқарадиган электр энергиясига бўлиб аниқланди.

I - вариант январ ойи учун

Па ва Пб варианлар - декабр ойи учун.

4.2.-жадвалда келтирилган MSW-60 типли фотоэлектр механизм асосида яратилган қуёш фотоэлектр қурилмаси яратиш учун харажатлар ҳисоби

(Ғазалкент ахоли яшаш пунктининг битта хонадони учун) натижалари тахлили шуни кўрсатадики, ахоли яшаш пункти хонадонини I - вариант бўйича электр таъминоти масадга мувофиқ эмас, фотоэлектр қурилмага харажатлар катта бўлиб кетади. Бу ҳолда капитал маблағлар сарфи 170 минг доллар атрофида бўлади, шу жойда шамоли электр станцияси қўлланилганида харажатлар 12 ва 32 минг долларни ташкил қилган.

Қуёш фотоэлектр механизмлари қурилмалари Ғазалкент ахоли яшаш пункти хонадонларини электр таъминотида ёритиш, телевизор, совутгичларга электр энергия бериб туради. Бу ҳолда капитал маблағлар 5.67 минг доллар бўлади. Ғазалкент ахоли яшаш пунктида Қуёш фотоэлектр механизмлари қурилмалари электронасосни таъминлаш учун ишлатилса қулай ва самарали бўлади. Бу ҳолда капитал маблағлар унча катта бўлмайди (2.43 минг доллар)

Қуёш фотоэлектр механизмларининг афзаллиги унинг максимум энергия ишлаб чиариши истеъмолчиларнинг юклама максимумига яқинроқ бўлади.

ХУЛОСА

Ўтказилган изланишлар уйидаги хулосалар қилиш имконини беради:

1. Паркент туманидаги айрим аҳоли яшаш пунктларида электр ва иссиқлик тақчиллиги мавжуд. Улар асосий канализация магистралларидан узоқда жойлашган, уларга ёқилғилар етказиб бериш ҳам кўп қийинчиликлар туғдиради. Газ ва қаттиқ ёқилғиларни нархини ошиши ва электр энергия таъминоти тизимида ишончлилиги пастлиги ҳам қўшимча муаммолар келтириб чиқаради. Булар қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини социал – иқтисодий тараққиётини тўхтатиб аҳоли турмуш шароитини талаб даражасида бўлмаслигига олиб келади.

2. Паркент туманининг шамол ресурслари ҳисоблари ва ишда келтирилган шамол электр станциялар кўрсаткичларининг ҳисоблари Ғазалкент қишлоқ аҳоли яшаш пунктидаги алоҳида хонадонни электр таъминоти учун TW-60 (60 кВт), АВЭУ-12А (16 кВт), LMW-10000 (10 кВт) ва Гёя-2 (2 кВт) типли шамол электр станцияларини қўллаш имкониятлари борлигини кўрсатади. Ҳисоблар яна кўрсатадики, АВЭУ-12А ШЭС 2 та олинса қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари электр таъминоти учун TW-60 қурилмасига нисбатан иқтисодий самарали ва юқори ишончли бўлиб, кўп жой эгалламайди.

3. Мавжуд нархларда Бўстонлиқ тумани аҳоли яшаш пункти электр таъминотида, уйларни иситишда, иссиқ сув таъминотида қўлланилаётган қуёш фотоэлектр механизмлари иқтисодий жихатдан самарали эмас. Бундан ташқари улар катта ер майдонларини банд қилади. Келажакда MSW-60 типли қуёш фотоэлектр механизмлари хонадонларни ёритишда маиший қурилмаларни электр энергияси билан таъминлашда фойдаланилиши мумкин.

4. Иссиқ сув таъминоти қуёш тизимлари иши самарадорлигига таъсир қиладиган метеоомиллар асосида қуёш энергиясини локал ресурслари бўйича бажарилган Ўзбекистон ҳудудини районлаштириш, уларни тадбиқ этиш учун энг истиқболли жойларни аниқлаш имконини беради.

5. Бажарилган муҳандислик техник иқтисодий ҳисоб кўрсатиб турибдики, таклиф қилинган қуёш энергетик иссиқлик таъминоти тизими вариантидан фойдаланиш, анъанавий ёқилғи қозонхона қурилиши билан солиштирганда анчагина энергия ресурслар ва молиявий маблағларни тежашни таъминлайди.

6. Ўтказилган режимли ва энергетик параметрларни математик моделлаштиришлар натижалари бўйича бак аккумулятор сувни истеъмолчига чиқишда қуёш қисми билан қиздирилиб, электрли ёрдамчидан қўшимча энергия келтириш усули қуёш иссиқ сув таъминоти тизимларини таклиф қилинаётган схемаси энергетик кўрсаткичлар бўйича устунликка эга эканлиги аниқланди. Бу ҳолда бак аккумулятордан қуёш коллекторига иссиқлик ташувчини қайтиши, қайсики назорат хароратигача иситадиган электрли қиздиргичлари бак аккумуляторга ўрнатилган, Республикада тадбиқ этилаётган иссиқ сув таъминоти қуёший тизимларида фойдаланиладиган схемалардагига нисбатан анча паст хароратда амалга ошади. Бу гелиолтехник қисми самарадорлигини $6\div 8\%$ пасайтиради.

7. Климатик ахборотни F-CHART дастури ёрдамида ишлаш бўйича илмий тадқиқотлар натижалари асосида таклиф қилинган схема асосида электр ёрдамчили иссиқ сув таъминоти қуёший тизимини, бу тизимларни лойихавий, лойихалашда фойдаланилса бўладиган, дастлабки техник маълумотлари олинди, қайсики булар қуёш коллекторларини вакуумлаштирилган қувурчали тури энг самарадор эканлигини кўрсатмоқда. Иситиш даврида ўртача ФИК 50% дан ошади, бунда иссиқлик йўқотишлар ясси турдаги коллекторларга нисбатан 20% га кам.

АДАБИЁТЛАР

1	И.А.Каримов. “Жахон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” -Тошкент “Ўзбекистон” 2009 йил
2	И.А.Каримов “Ўзбекистон XXI аср бўсағасида” -Тошкент “Ўзбекистон” 1999 йил
3	«Исследование и оценка энергоресурсных возможностей создания систем энергоснабжения с комбинированным использованием энергии малых водотоков, ветра, солнечной радиации и других энергоресурсов в условиях горной и предгорной зон Ташкентской, Кашкадарьинской областей с техническими решениями по созданию систем энергоснабжения». Научно-исследовательский отчет. Институт энергетики и автоматики Академии Наук Республики Узбекистан (ИЭиА АН РУз). Ташкент 2003г.
4	«Схема внешнего электроснабжения Чимган-Чарвакской курортно-рекреационной зоны на период до 2006г. Книга 3». Отчет ПИИ «УзСельэнергопроект», Шифр 412-91, Ташкент 2001г.
5	Научно-прикладной справочник по климату СССР, сер. 3, ч. 1-6, кн. 1, вып. 19. Гидрометеиздат, Л.. 1989, 279с.
6	World Power Technologies Inc. Wind electric generators. Minnesota. 55802 USA. 1998.
7	«Энергетическая программа Республики Узбекистан на период до 2010г» том 8. «Ресурсы возобновляемых источников энергии и сценарии их использования». Научно-технический отчет. Институт энергетики и автоматики АН РУз. Ташкент. 1998г. ДСП
8	Всемирная программа по Солнечной энергии. 1996-2005гг. Всемирная комиссия по солнечной энергии. 1997г.

9	А.Раджабов, М.Ибрагимов, А.Бердышев “Энергия тежамкорлик асослари” Тошкент 2008
10	4.М.И.Исмоилов, А.Д.Рахматов “Электр ускуналар эксплуатацияси ва таъмирлаш” Тошкент 2008