

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВА УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРИНИНГ
БУЙРУҒИ

**ШНҚ 2.04.16-23 «ҚУЁШ СУВ ИСИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ» ШАҲАРСОЗЛИК
НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИНИ ТАСДИҚЛАШ ТЎҒРИСИДА**

**[Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2024 йил 11 мартда ҳисобга
олинди, ҳисоб рақами 238]**

Ўзбекистон Республикасининг Шаҳарсозлик кодекси, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 27 ноябрдаги ПФ-6119-сон «Ўзбекистон Республикаси қурилиш тармоғини модернизация қилиш, жадал ва инновацион ривожлантиришнинг 2021 — 2025 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ҳамда 2020 йил 13 мартдаги ПФ-5963-сон «Ўзбекистон Республикасининг қурилиш соҳасида ислохотларни чуқурлаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги фармонларига мувофиқ буюраман:

1. ШНҚ 2.04.16-23 «Қуёш сув иситиш қурилмалари» шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

2. Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирининг 2018 йил 7 декабрдаги 311-сон буйруғи билан тасдиқланган ҚМҚ 2.04.16-18 «Қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмалари» қурилиш меъёрлари ва қоидалари ўз кучини йўқотган деб топилсин.

3. Мазкур буйруқ Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги, Энергетика вазирлиги ҳамда Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси билан келишилган.

4. Ушбу буйруқ расмий эълон қилинган кундан эътиборан кучга киради.

Вазир Б. ЗАКИРОВ

Тошкент ш.,
2024 йил 20 февраль,
01/6-1-сон
Келишилди:

**Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги қўмитаси раиси Б.
ЮСУПАЛИЕВ**

2024 йил 19 январь

**Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазири А.
АБДУХАКИМОВ**

2024 йил 12 январь

Фавқулодда вазиятлар вазири А. КУЛДАШЕВ

2024 йил 8 январь

Энергетика вазири Ж. МИРЗАМАҲМУДОВ

2024 йил 27 январь

Ўзбекистон Республикаси
қурилиш ва уй-жой коммунал
хўжалиги вазирининг
2024 йил 20 февралдаги
01/6-1-сон буйруғига
ИЛОВА

ШНҚ 2.04.16-23 “Қуёш сув иситиш қурилмалари” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари

Мазкур шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (бундан буён матнда ШНҚ деб юритилади) қуёш сув иситиш қурилмаларини лойиҳалаштиришга оид бўлган талабларни белгилайди.

Ушбу ШНҚ талаблари иссиқлик пунктларини, шунингдек иссиқ сув таъминоти тизимлари, корхоналар, бинолар ва иншоотларни технологик эҳтиёжлари ҳамда даволаш профилактика мусасалари биноларида ва бошқа биноларда даволаш тадбирлари учун мўлжалланган техник шартларга мувофиқ саноатда ишлаб чиқарилган, комплектли маиший қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини лойиҳалашга нисбатан татбиқ этилмайди.

1-боб. Норматив-ҳуқуқий ҳужжат, шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари ҳамда техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар

1. Мазкур ШНҚда қуйидаги норматив-ҳуқуқий ҳужжат, шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари, техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар келтирилган:

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Газ хўжалигида хавфсизлик қоидаларини тасдиқлаш тўғрисида” 2019 йил 16 мартдаги 226-сон қарори;

ШНҚ 1.04.01-22 “Бино ва иншоотларнинг техник ҳолатини текшириш ва мониторинг қилиш”;

ҚМҚ 2.01.08-19 “Шовқиндан ҳимоя”;

ҚМҚ 2.04.01-98 “Бинолар ички водопроводи ва канализацияси”;

ШНҚ 2.01.01-22 “Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар”;

ШНҚ 3.01.02-23 “Қурилишда хавфсизлик техникаси”;

ШНҚ 2.01.02-04 “Бинолар ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги”;

ГОСТ 21.1101 – 2013 “Қурилиш учун лойиҳа ҳужжатлари тизими. Лойиҳа ва ишчи ҳужжатларга қўйиладиган асосий талаблар” (*расмий манбаа: Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации*).

2-боб. Атамалар ва таърифлар

2. Ушбу ШНҚда қуйидаги атама ва таърифлардан фойдаланилган:

фаол элемент – қуёш тизимининг элементи бўлиб, у ўзининг махсус шакли ва геометрик параметрлари туфайли суюқлик оқимининг гидродинамик кўрсаткичларига фаол таъсир кўрсатади ҳамда турли хил ижобий энергия эффектларига эришишни

таъминлайдиган элемент;

дублёр – қуёш сув иситиш қурилмаларидан олинган сувни иситиш учун мўлжалланган анъанавий иссиқлик манбаи;

ўрнини босиш коэффициент – қуёш энергияси билан таъминланган иссиқлик юкламанинг улуши;

ўз-ўзини дренаж қиладиган қурилма – циркуляция насоси тўхтатилганда, иссиқлик ташувчисини музлашдан ҳимоялаш учун автоматик равишда уни дренаж бакига тўкиб, насос ишга тушганидан кейин иссиқлик ташувчиси билан қайта тўлдириладиган қурилма;

стагнация – иссиқлик ташувчисини циркуляцияси тўхтагандаги тизимнинг ишлаш режими;

сувнинг ҳарорат стратификацияси – ҳароратга қараб сув зичлигини ўзгариши натижасида юзага келадиган вертикал ҳароратнинг ўзгариши;

иссиқлик қабул қилиш контури – бевосита қуёш энергияси билан иссиқлик ташувчисининг қиздиришни амалга оширадиган контур.

3-боб. Умумий қоидалар

3. Тураржой, жамоат, ишлаб чиқариш, ёрдамчи бинолар ва хоналарнинг қуёш сув иситиш қурилмаларини ишончли ишлашини таъминлаш учун лойиҳаларда қуйидагилар кўрсатилган бўлиши керак:

насосларни оптимал тартибда ишлашини таъминлаш учун уларни ростлаш ва созлаш ишларини бажариш кетма-кетлиги;

танланган автоматлаштириш асбобларни мос равишда созлаш ишлари;
қурилмаларнинг техник фойдаланиш тадбирлари ҳақидаги кўрсатмалар.

4. Қуёш сув иситиш қурилмаларидан фойдаланишнинг техник-иктисодий мақсадга мувофиқлигини аниқлаш услуги ушбу ШНҚнинг 1-иловасида келтирилган.

5. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг электр мосламалари “Электр ускуналарини тузилиши қоидалари” (20-15-143/14-сон, 2006 йил 18 июль) талабларига жавоб бериши керак.

6. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг газ мосламалари Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 16 мартдаги 226-сон қарори билан тасдиқланган “Газ хўжалигида хавфсизлик қоидалари” талабларига жавоб бериши лозим.

7. Биноларнинг томларида жойлашган қуёш сув иситиш қурилмаларида эвакуация йўлларининг сони ва жойлашиши ШНҚ 2.01.02-04да белгиланган ёнғин хавфсизлиги талабларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

8. Қуёш сув иситиш қурилмаларини лойиҳалаш мазкур ШНҚ ҳамда ҚМҚ 2.04.01-98 нинг талабларига мувофиқ амалга оширилиши зарур.

4-боб. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг асосий жиҳозлари

9. Қуёш сув иситиш қурилмалари учун бир ёки икки қават ойнали ясси оқиб ўтувчи қуёш сув иситиш қурилмаларини, шунингдек икки қават ойнали қувурсимон вакуумли сувга бевосита иссиқлик узатиладиган U-симон қувурлар ёки иссиқлик қувурлари билан жиҳозланган қуёш сув иситиш қурилмаларини қўллаш лозим.

Концентрациялайдиган қуёшли ёки ойнасиз ясси қуёш сув иситиш қурилмаларини, шунингдек пластикли қуёш сув иситиш қурилмаларини қўлланилиши техник-иқтисодий асослангандагина йўл қўйилади.

10. Қуёш сув иситиш қурилмаларидан фойдаланишда биноларнинг иссиқ сув таъминоти ва иситиш тизимларида ишлатиладиган сув насосларини қўллаш лозим.

11. Қуёш сув иситиш қурилмаларида антифризлардан фойдаланилганда ҳўл роторли ёки зичлиги жиҳатидан ўхшаш бўлган бошқа насослардан фойдаланиш керак.

Электр энергияси таъминотида узилишлар пайтидаги циркуляция насосларининг стагнация режимидаги фавқулудда тўхташ вақтида қурилманинг қизиби кетишини олдини олиш учун икки контурли антифризга эга бўлган тизимларда ўз-ўзини дренаж қиладиган қурилмалардан фойдаланиш лозим.

12. Бир ва икки контурли қуёш сув иситиш қурилмаларида ўз-ўзини дренаж қиладиган қурилмалардан фойдаланилганда, иссиқлик ташувчисининг циркуляцияга сарфланадиган электр энергиясини тежаш ҳамда насосларни тўхташ ва ишга тушуриш вақтида гидравлик зарбаларни олдини олиш мақсадида тораювчан мосламалар кўринишга эга бўлган фаол элементларни қўллаш лозим.

13. Фаол элементлар иссиқлик қабул қилиш контурида дренаж бакининг уланиш жойларида қуёш сув иситиш қурилмаларидан сувни тўкилишини таъминлаш учун пастроқда ўрнатилиши, бунда унинг торайган кесими дренаж баки билан уланиши ҳамда фаол элементнинг ўзи эса циркуляция насосининг сўриш қувурчасида ўрнатилиши лозим.

Торайиш мосламаси шаклидаги ўзини-ўзи бошқарувчи фаол элементнинг геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш усули мазкур ШНҚнинг 2-иловасида келтирилган.

14. Ўз-ўзини дренаж қиладиган қуёш сув иситиш қурилмаларининг иссиқлик қабул қилиш контурида антифриз (сув ёки мой) билан тўлдиргандан сўнг электр энергиясини тежашда иссиқлик ташувчисини айлантириш учун частота регуляцияси билан ишлайдиган циркуляция насосларидан фойдаланиш лозим.

15. Тураржой биноларида циркуляция насослари ўрнатилганда кам шовқинли ҳўл роторли насослар ишлатилиши ёки ҚМҚ 2.01.08-19да келтирилган шовқин ва тебранишни камайтириш чоралари кўрилиши лозим.

16. Қуёш сув иситиш қурилмаларини бир контурдан бошқасига тезкор иссиқлик узатилиши ва пластинкали иссиқлик алмаштиргичлари ёки иссиқлик алмаштиргичли бак аккумуляторлар билан амалга оширилиши керак.

Иссиқлик алмаштиргичларнинг сиртларини ҳисоблашда ҳарорат босимининг ўртача логарифмик қиймати 5 °С дан ошмаган ҳолда олиниши лозим.

17. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг ишлаш самарадорлигини, қурилманинг фойдаланишга тайёрлигини ва тизимнинг иссиқлик (тўплаш) аккумуляциясини ошириш учун қуёш сув иситиш қурилмаларида сувнинг вертикал ва горизонтал ҳарорат ўзгариши содир бўладиган иссиқлик аккумуляторларидан фойдаланиш зарур.

Аккумуляторларда сувнинг ўзгармас ҳарорат стратификациясини таъминлаш учун унинг ҳароратига қараб, тегишли ҳарорат қатламларига селектив тақсимлаш ва улардан сувни олиш учун мўлжалланган тешикли (перфорацияли) қувур шаклидаги ўз-ўзини бошқарувчи фаол элементларни қўллаш лозим.

18. 20 m² гача бўлган қуёш сув иситиш қурилмаларида иссиқлик аккумуляторларига сувни селектив тақсимлаш ва олиш учун мўлжалланган перфорацияли қувурлар билан жиҳозланган бойлерлардан фойдаланиш керак.

19. 20 m² дан ортиқ бўлган қуёш сув иситиш қурилмалари иссиқлик аккумуляторларига сувни селектив тақсимлаш ва олиш учун мўлжалланган перфорацияли қувурларнинг геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш йўли билан аниқлаш лозим.

20. Сувли иссиқлик аккумуляторларининг ҳарорат қатламларига мос равишда сувнинг ҳароратига кўра тақсимлаш ва олиш учун перфорацияли қувур шаклидаги ўзини-ўзи бошқарувчи фаол элементнинг геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш усули мазкур ШНҚнинг 3-иловасида келтирилган.

21. Ишлаш самарадорлигини ва ишончилигини ошириш мақсадида қуёш сув иситиш қурилмалари сувининг иситиш ҳароратини бошқариш учун автоматлаштирилган фаол элементлардан фойдаланилиши ва ушбу қурилмаларнинг ечимлари, схемалари лойиҳада назарда тутилиши керак.

22. Насос циркуляцияли қуёш сув иситиш қурилмаларида иситиш жараёнини бошқариш ва ҳолатини назорат қилиш учун ҳарорат датчикли электрон контроллерлардан фойдаланиш зарур.

Қуёш сув иситиш қурилмаларининг энергия самарадорлигини аниқлаш усули ушбу ШНҚнинг 4-иловасида келтирилган.

5-боб. Қуёш сув иситиш қурилмаларини конструкциялаш

23. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг турини танлаш бионинг тури ва вазифасига кўра иқтисодий асослангандан ҳолда бажарилиши зарур.

24. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг асосий схемалари ва уларни ҳар хил турдаги сувли иссиқлик аккумуляторлари ҳамда сувни иситиш учун дублёр қурилмалар ёрдамида амалга оширишга оид бўлган мисоллар мазкур ШНҚнинг 5-иловасида келтирилган.

25. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг схемасини танлашда бино ва иншоотнинг тури унинг вазифасига кўра, шунингдек қуёш сув иситиш қурилмаларининг турига, қурилмани ишлатиш мавсумига мувофиқ бўлиши, бунда қуёш сув иситиш қурилмаларининг қишда музлашдан ва ёзги мавсумда стагнация режимида қизиб кетишидан ҳимоя қилиш усулига қараб амалга ошириш лозим.

26. Табiiй циркуляцияли ва тўғри оқимли бир контурли схемаларни, мавсумий қуёш сув иситиш қурилмаларининг мустақил (автоном) қурилмаларида қўллаш керак.

27. Насос циркуляцияли бир контурли ўзини-ўзи дренаж қиладиган схемани, умумий майдони 30 m² дан ошадиган, иссиқлик қабул қилувчи контури ва ясси қуёш сув иситиш қурилмаларини музлашдан ва қизиб кетишдан ҳимоя қилиш учун юқори қувватли тўлиқ йил мобайнида ишлайдиган қуёш сув иситиш қурилмаларида қўллаш лозим.

28. Насос циркуляцияли икки ва уч контурли ўзини-ўзи дренаж қиладиган схемаларни, ясси ва қувурсимон вакуумли қуёш сув иситиш қурилмалари билан жиҳозланган, иссиқлик қабул қилиш контурида стагнация ҳолатида ёз мавсумида қизиб кетишидан ҳимоя қилиш учун музламайдиган суюқлик (антифриз) ишлатиладиган, йил давомида фойдаланиладиган қуёш сув иситиш қурилмаларида қўллаш лозим.

29. Мавсумий қурилмаларда, гелиоконтурда иссиқлик ташувчисининг табиий ёки насос ёрдамида циркуляциялаш билан бир контурли схемаларни қўллаш керак.

30. Табиий циркуляцияли, алоҳида бак-аккумуляторли бир модулдаги майдони 30 m^2 гача бўлган қуёш сув иситиш қурилмаларини қўллаш лозим.

31. Табиий циркуляцияли майдони 30 m^2 дан ортиқ бўлган қуёш сув иситиш қурилмалари бир геометрик сатҳда жойлашган, совуқ сув узатиладиган ва иссиқ сув олинадиган қувурўтказгичлари билан параллель боғланган алоҳида бак-аккумуляторларга эга бўлган мустақил модулларга бўлиш лозим.

32. Икки контурли қурилманинг иссиқликни қабул қилиш контурида иссиқлик ташувчиси сифатида деаэрацияланган сув ёки захарли бўлмаган ва ёнмайдиган антифриздан ёки мойлардан фойдаланиш керак.

Диэтиленгликоль асосидаги антифризлардан фойдаланишга йўл қўйилади. Ушбу ҳолатда иккита боғлиқ бўлмаган иссиқлик алмаштиргичли бак-аккумуляторлар ёки уч контурли қурилма ишлатилиши лозим.

33. Қуёш сув иситиш қурилмалари қўшимча (дублёр) иссиқлик манбалари (қозонхона, электр қозони ва бошқалар) билан ўзаро боғланган бўлиши керак.

34. Ёзги душларда жўмрақлардаги босим камида $1,5 \text{ m}$ олиними, бунда ҳар бир жўмрақ мустақил равишда иссиқ ва совуқ сув етказиб бериши керак.

35. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг фазовий жойлаштирилишини қурилиш майдонининг имкониятларини, ландшафт ва иқлимий шароитларни ҳисобга олган ҳолда аниқлаш лозим.

36. Биноларнинг томида жойлаштириладиган қуёш сув иситиш қурилмалари таянчларга ўрнатилиши керак.

37. Томдан қуёш сув иситиш қурилмаларининг тагигача бўлган масофа томни таъмирлашга имконият бериши лозим.

38. Қуёш сув иситиш қурилмалари оптимал жойлашиши жануб ҳисобланиб, шарққа 20° гача, жанубий ғарбга 30° гача оғишига йўл қўйилади.

Йил давомида ишлайдиган қурилмалар учун қуёш сув иситиш қурилмаларининг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги маҳаллий кенгликка тенг қилиб олиними, бунда ёз мавсумида маҳаллий кенлигидан 15° айириб ташлаб, исситиш даврида эса маҳаллий кенлигига 15° қўшиб қабул қилиш лозим.

39. Чўқувчи грунтларда қуёшли иссиқ сув таъминоти қурилмаларини лойиҳалаштиришда сув чиқаришда ва қурилма сув қўйиб юборган ҳолда бино ва иншоотлар остидаги грунтда сув тўпланишини ва ташлама сувларини ирригация ёки бошқа усулларда чиқариш чоралари кўрилиши лозим.

40. Бак-аккумуляторлар, иссиқлик алмаштиргичлар ва қувурўтказгичларда иссиқлик изоляциясини назарда тутиш лозим.

Қувурўтказгичлар ва ускуналарни иссиқлик изоляциясининг термик қаршилиги иссиқлик йўқолишининг 5 фоиздан ошмаслиги керак.

41. Гелио қабул қилувчи контурининг сувини тўкиш ва тўлдириш учун мосламалардан (тўкиш жўмрақлари ва водопровод сувини узатиш учун вентиллар) фойдаланиш лозим.

42. Қуёш сув иситиш қурилмаларида ҳавони чиқариш учун клапан бўлиши керак.

43. Табиий циркуляцияли қурилмаларда қуйидагилардан фойдаланиш керак:

сув узатувчи қувурўтказгичларни, водопровод сувини бак-аккумуляторнинг пастки қисмига улашда;

қуёш сув иситиш қурилмаларидан исиган сувни олиб кетувчи ва уни иссиқ сув таъминоти тизимига узатувчи қувурўтказгичларни бак-аккумуляторнинг юқори қисмига улашда;

бак-аккумулятори билан улаш учун ўтиш диаметри 20 mm дан кам бўлмаган қувурлардан.

44. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг магистрал қувурўтказгичлари ётқизилганда, иссиқлик ташувчиси табиий айланишли қурилмалар учун 0,01 дан, иссиқлик ташувчиси насосли циркуляцияли қурилмалар учун эса 0,002 дан кам бўлмаган қияликда бўлиши зарур.

45. Қуёш сув иситиш қурилмаларини уловчи қувурларнинг қалинлиги бутун узунлиги бўйича 5-10 mm қабул қилиш лозим.

46. Қуёш сув иситиш қурилмаларини жойлаштиришда қаторлар ёки қурилманинг блоклари орасида горизонтал бўйича масофани йил давомида ишлатиладиган қурилмалар учун қатор ёки қуёш сув иситиш қурилмалари блокининг 1,7 m баландлигига тенг, ёзда ишлатиладиган қурилмалар учун эса қатор баландлигини 1,2 m га тенг қилиб олиш керак.

47. Қуёш сув иситиш қурилмаларини лойиҳалаштириш жараёнида уларнинг гуруҳидан (бу гуруҳлар параллель уланганда) иссиқлик алмаштиргичлар, бак-аккумуляторни кириш ва чиқиш жойида иссиқлик ташувчиси ҳароратини ўлчаш ҳамда иссиқлик қабул қилиш нуқтасида манометр ўрнатиш лозим.

48. Қуёш сув иситиш қурилмаларидан чиқаётган иссиқ сувнинг доимий ҳароратини таъминлаш учун иссиқлик ташувчисининг циркуляцияси насос ёрдамида бўлган қурилмалардан ҳамда автоматик созлагичлардан, табиий бўлган қурилмаларда эса ўзини-ўзи бошқарадиган элементлардан фойдаланиш керак.

49. Иссиқлик қабул қилиш контурида иссиқлик ташувчисини доимий сарфи билан ишлайдиган қуёш сув иситиш қурилмаларини циркуляцияли насослар билан бошқариш учун дифференциал термосозлагичларни қўллаш лозим.

Бунда, битта датчик иссиқлик ташувчиси йўналиши бўйича охириги қуёш сув иситиш қурилмалари пластинаси пастки юзасига ўрнатилиши, иккинчиси эса бак-аккумуляторда совуқ сувни кириш қувурчаси сатҳида тезкорлик иссиқлик алмаштиргичда эса ундан иссиқ сув чиқиш қувурчасида ўрнатилган бўлиши лозим.

50. Қуёш сув иситиш қурилмалари самарали ишлаши учун уларни гуруҳларга аралаш (кетма-кет параллел ва параллел кетма-кет) схема бўйича уланиши таъминланиши керак.

Қуёш сув иситиш қурилмаларида иссиқлик ташувчисининг ҳаракатини пастдан юқорига деб қабул қилиш лозим.

Катта майдонли қуёш сув иситиш қурилмаларининг алоҳида секциялари носоз ҳолга келганда, бутун қурилмани тўхтатмасдан уларни ўчириш имконияти кўзда тутилиши лозим.

51. Майдони 30 m² дан катта бўлган насос ёрдамида циркуляция қилинадиган қуёш сув иситиш қурилмаларининг иссиқлик қабул қилиш контурида захира насос ўрнатилиши керак.

52. Куёш сув иситиш қурилмаларининг лойиҳаларида баландлиги 0,9 m дан кам бўлмаган ҳамда тагига 0,1 m дан кам бўлмаган яхлит қопламага эга бўлган зина панжаралари билан жиҳозланган нарвонлар ва доимий майдончалар назарда тутилиши, бунда ўтиш майдончалари ва нарвонлар иккиёқлама тўсиқ (перила)ларга эга бўлиши зарур.

53. Силлиқ майдончалар ва зинапоялардан фойдаланмаслик лозим.

Нарвонларнинг эни камида 0,6 m, поғоналар орасидаги баландлиги кўпи билан 0,2 m, зинапояларнинг эни эса камида 0,08 m бўлиши керак.

Баландлиги 1,5 m дан катта бўлган нарвонлар горизонталга нисбатан 50° қияликда ўрнатилиши лозим.

54. Куёш сув иситиш қурилмалари, арматуралари, ўлчов назорат асбоблари ва бошқа жиҳозларга хизмат қилиш учун эркин ўтиш йўлакларининг эни 0,8 m дан кам бўлмаслиги зарур.

Ер юзи, ёпмалар ёки ишчи тўшамалардан 5 m гача баландликда бўлган куёш сув иситиш қурилмаларига хизмат кўрсатишда ШНҚ 3.01.02-23 талабларига мувофиқ тиркаб қўйиладиган нарвонлар ва кўчма вишкалардан фойдаланишга йўл қўйилади.

55. Куёш сув иситиш қурилмалари лойиҳаларда келтирилган кўрсатмаларга асосан монтаж қилиниши керак.

6-боб. Куёш сув иситиш қурилмаларининг ҳисоби

56. Куёш сув иситиш қурилмаларини ҳисоблашда қурилманинг турига (муствақил, ёки дублёр), йил давомида ишлаш даврига (мавсумий ёки йил давомида), иссиқлик ташувчисининг иссиқлик қабул қилиш контурида циркуляция усулига (табiiй ёки насосли) ҳамда уларни музлашдан ва стагнация ҳолатида қизиб кетишдан ҳимоя қилиш усулига қараб амалга ошириш лозим.

57. Иссиқ сув таъминотида мавсумий қурилмаларни ҳисоблаш жадваллар ва номограммалардан фойдаланган ҳолда соддалаштирилган усулда бажарилиши, шунингдек йил давомида ишлайдиган қурилмаларни ҳисоблаш мазкур ШНҚнинг 3-иловасига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Якуний ҳисоб-китобларда куёш сув иситиш қурилмалари ва иссиқлик аккумуляторининг ҳақиқий кўрсаткичлари ҳисобга олиниши керак.

58. Куёш сув иситиш қурилмаларининг юзаси 30 m² дан ортиқ бўлган юқори қувватли қурилмаларни қўллаш ҳисоб-китоблар ва моделлар ёрдамида асосланган ҳолда амалга оширилиши лозим.

59. Дублёр манбали қурилмаларнинг ҳамма турлари иш даврида куёш радиацияси йиғиндиси энг кўп бўлган ой кўрсаткичлари бўйича ҳамда дублёр манбаси мавжуд бўлмаган тизимлар эса энг кам бўлган ой кўрсаткичлари бўйича ҳисобланиш лозим.

60. Мавсумий дублёрсиз қурилманинг куёш сув иситиш қурилмаларини нур ютувчи юзасининг майдони A , m², қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$A = \frac{V_{ис}}{q_{исит}}, \quad (1)$$

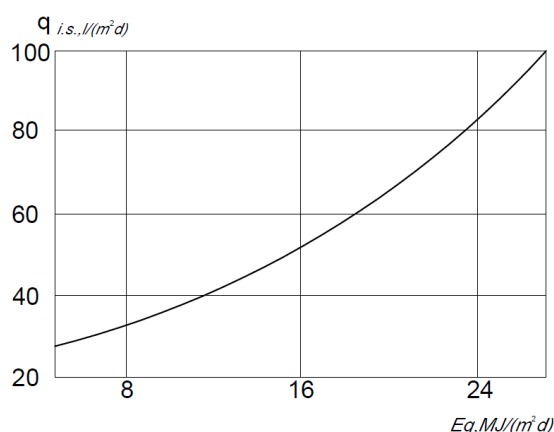
бу ерда:

$V_{i.s.}$ – иссиқ сувнинг ўртача суткалик сарфи, l/d , истеъмолчиларнинг иссиқ сув сарфининг меъёри бўйича ҚМҚ 2.04.01-98 га мувофиқ қабул қилинади;

$q_{i.s.}$ – қурилманинг иссиқ сув бўйича ўртача мавсумий суткалик солиштирма унумдорлиги, $l/(m^2 d)$;

η_T – қувурўтказгичларнинг иссиқлик йўқотишини ҳисобга олувчи коэффициент, $\eta_T=0,8\div 0,85$ га тенг деб қабул қилинади.

Мазкур ШНҚнинг 1-расмига мувофиқ қурилманинг иссиқ сув бўйича ўртача мавсумий суткалик солиштирма унумдорлиги $q_{i.s.}$, $l/(m^2 d)$ ни қуёш энергиясининг горизонтал юзага келиб тушадиган умумий кунлик миқдори E_g , $MJ/(m^2 d)$ га қараб аниқлашда қурилиш майдони учун қурилманинг ишлаш даврининг энг кам миқдордаги қуёш нурига эга бўлган ой ШНҚ 2.01.01-22 талабларига мувофиқ қабул қилинади.



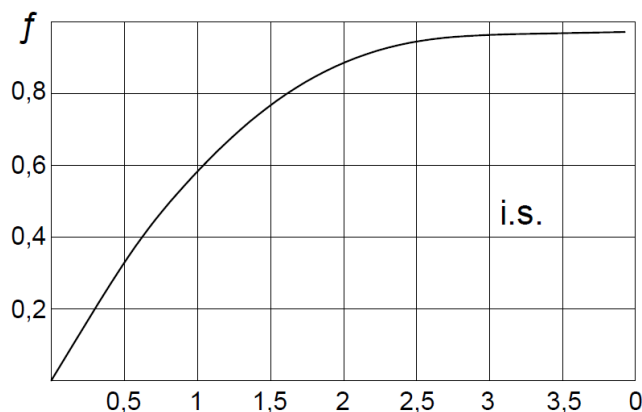
1-расм. Иссиқ сув таъминоти қурилмасининг ўртача суткалик солиштирма унумдорлиги $q_{i.s.}$ ни қуёш энергиясининг горизонтал юзага келиб тушадиган умумий кунлик миқдори E_g га боғлиқлиги.

61. Йил давомида ишлайдиган дублёрли қурилманинг қуёш сув иситиш қурилмаларини нур ютувчи юзасининг дастлабки майдони A , m^2 қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$A_{pr} = \frac{\theta Q_n}{E_x}, \quad (2)$$

θ – ўлчамсиз параметр (унинг қиймати қуёш энергияси ҳисобидан иссиқлик юқламасини ўрнини босиш f коэффициентига боғлиқ ҳолда аниқланади).

Қуёш энергияси ҳисобидан иссиқлик юқламасини ўрнини босиш f коэффициентини θ ўлчамсиз параметрига боғлиқлик графиги мазкур ШНҚнинг 2-расмида келтирилган.



2-расм. Қуёш энергияси ҳисобидан иссиқлик юкламасини ўрнини босиш f коэффициентини θ ўлчамсиз параметрига боғлиқлик графиги.

Q_n – ҳисобий даврга нисбатан олинган иссиқлик юклама ёзги мавсум ёки 1 йил учун J қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_n = N V_{i.s} \rho c_r (t_{i.s.} - t_{s.s.}), \quad (3)$$

бу ерда:

N – ҳисобий даврдаги кунлар сони, d ;

$V_{i.s.}$ – иссиқ сувнинг ўртача суткалик сарфи, l/d , ҚМҚ 2.04.01-98 га мувофиқ қабул қилинади;

ρ – сувнинг зичлиги, kg/m^3 ;

c_r – сувнинг солиштирма иссиқлик сифими, $c_r = 4190 J/(kg \text{ } ^\circ C)$;

$t_{i.s.}$ – иссиқ сувнинг минимал рухсат этилган ҳарорати, $^\circ C$, ҚМҚ 2.04.01-98 бўйича қабул қилинади;

$t_{s.s.}$ – водопровод совуқ сувининг ҳисобий ҳарорати, $^\circ C$;

E_k – ҳисобий даврда қуёш сув иситиш қурилмаларининг $1 m^2$ сирт майдонига тушаётган қуёш энергиясининг ўртача йиғинди миқдори, J/m^2 , қуёш сув иситиш қурилмаларида уфққа нисбатан нишаб β бурчаги билан белгиланади ва қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$E_k = R E_g, \quad (4)$$

бу ерда:

R – мос равишда қия ва горизонтал юзаларга тушадиган қуёш нурларининг ўртача ойлик миқдорининг нисбати,

$R = 1,4$ га $\beta = \varphi + 15^\circ$ бўлганда;

$R = 1,1$ га $\beta = \varphi$ бўлганда;

$R = 1,05$ га $\beta = \varphi - 15^\circ$ бўлганда;

E_g – ҳисобий даврда горизонтал юзага тушаётган қуёш энергиясининг ўртача йиғинди миқдори, J/m^2 , қурилиш майдони учун ШНҚ 2.01.01-22 га мувофиқ қабул қилинади.

Қуёш сув иситиш қурилмалари жанубий йўналишида 15° гача оғанда ютилган радиация миқдори 5 фоизга камаяди, 30° га оғанда эса – 10 фоизга.

62. Йил давомида ишлайдиган дублёрли қурилманинг қуёш сув иситиш қурилмаларини нур ютувчи юзасининг якуний майдони A , m^2 қуйидаги формула орқали аниқланади:

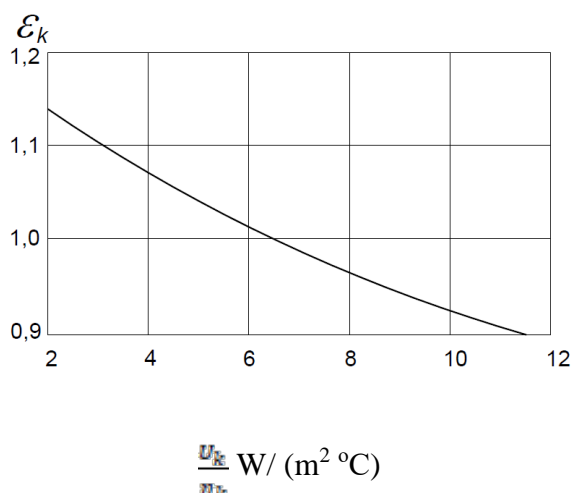
$$A = \frac{A_{pr}}{\varepsilon_k \varepsilon_{ak}} \quad (5)$$

бу ерда:

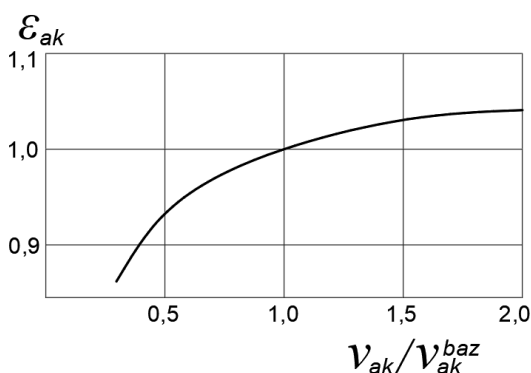
ε_k – қуёш сув иситиш қурилмаларининг таянч $\frac{U_{bas}}{\eta_{bas}} = 6,3 W/(m^2 \text{ } ^\circ C)$ қиймати учун қурилган f ни θ бўйича графигига унинг техник паспорти маълумотлари бўйича олинган ҳақиқий $\frac{U_k}{\eta_k}$ кўрсаткичларининг фарқи таъсирини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенти;

ε_{ak} – иссиқлик аккумуляторининг қабул қилинган солиштирма V_{ak} ҳажмини таянч солиштирма $V_{ak}^{bas} = 0,05 m^3 / m^2$ ҳажмидан фарқини ҳисобга олувчи тузатиш

коэффициенти.



3-расм. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг $\frac{U_k}{\eta_k}$ ҳақиқий кўрсаткичларидан тузалиш коэффициентини ϵ_k нинг боғлиқлиги.



4-расм. Иссиқлик аккумуляторининг қабул қилинган солиштирма V_{ak} ҳажмини унинг таянч солиштирма V_{ak}^{baz} 0,05 m³/m² ҳажмига бўлган нисбатига ϵ_{ak} тузатиш коэффициентининг боғлиқлиги.

63. Насос ёрдамида циркуляция қилинадиган қуёш сув иситиш қурилмаларининг максимал соатлик ишлаб чиқарувчанлиги сув тақсимлаш графигида белгиланган меъёрдан юқори бўлса, қурилмаларга бак-аккумуляторлар ўрнатилиши лозим.

Бак-аккумуляторларнинг ҳажми V , m³ қурилмада сув истилишининг ва сув истеъмол қилинишининг суткалик графиклари бўйича аниқланиши керак.

Суткалик график мавжуд бўлмаса, иқлимий ҳудудга боғлиқ бўлган ҳолда $V=(0.06-0.08) A$ формула бўйича, бунда жанубий иқлимий ҳудудлар учун каттароқ қийматни қабул қилиш лозим.

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

Иссиқлик ташувчисининг сарфи доимий бўлганда унинг солиштирма сарфи 20-40

kg/(m²h) оралиғида қабул қилиниши керак.

65. Иссиқлик ташувчиси ўзгарувчан сарфли қурилмаларни лойиҳалаштирилган иссиқлик алмаштиргичларнинг ҳисоби иссиқлик ташувчисининг ва сув сарфининг ўртача соатлик қиймати бўйича бажариш лозим.

66. Қуёш энергиясидан фойдаланиш ҳисобига иқтисод (тежалган) қилинган ёқилғи миқдорининг B , т.ш.ё./йил, ҳисобини қуйидаги формулага мувофиқ бажариш керак.

$$B = 0.0342 \frac{Q}{\eta_{\text{yoq.is}}} \quad (8)$$

бу ерда:

Q – мавсум (йил) бўйича қуёш сув иситиш қурилмалари ишлаб чиқарган йиғинди иссиқлик миқдори Q , Gj /йил, мазкур ШНҚнинг 6-иловасига асосан аниқланади;

$\eta_{\text{yoq.is}}$ – ўрни босилган иссиқлик манбаининг фойдали иш коэффициентини.

7-боб. Қуёш сув иситиш қурилмаларини ўрнатиш бўйича талаблар

67. Қуёш сув иситиш қурилмаларини монтаж қилиш ишлари кетма-кетлиги ишчи чизмалар орқали амалга оширилиши керак.

Мавжуд бино ва иншоотларда қуёш сув иситиш қурилмаларини ўрнатиш бўйича лойиҳа ҳужжатлари ишлаб чиқилиши лозим.

68. Қуёш сув иситиш қурилмаларини очиқ ҳавода қуйидаги жойларда ўрнатиш лозим:

биноларнинг (ясси ёки нишабли) томи ва бошқа ёндош иншоотларга;

балконлар, бинонинг меъморий бўртиб чиққан қисмига;

ер сатҳи (қуёшли очиқ майдон)га.

69. Қуёш сув иситиш қурилмаларини ўрнатишда соя берадиган қўшни бинолар, дарактлар, электр узатиш линиялари, тутун қувурлари унга сезиларли таъсир этмаслиги лозим.

70. Қуёш сув иситиш қурилмалари жануби-шарққа ёки жануби-ғарбга (оптимали – жанубга) қаратиб ўрнатиш керак.

Қуёш сув иситиш қурилмаларини жойлаштиришда жанубий йўналишдан шарққа 15° гача оғиш қуёш нурланишининг 5 фоизга, ғарбга эса 30° гача оғиш қуёш нурланишининг 10 фоизга камайишига олиб келишини ҳисобга олиш лозим.

71. Қуёш сув иситиш қурилмаларини ўрнатишда мавжуд бино ва иншоотларнинг монтаж қилиш мумкин бўлган жойлардаги конструкцияларнинг юк кўтара олиш қобилиятига (мустаҳкамлигига) кўра ШНҚ 1.04.01-23 га мувофиқ техник кузатув хулосалари бўлиши керак.

72. Қуёш сув иситиш қурилмалари остидаги таянч конструкцияларни лойиҳалашда қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим:

шамол ва қор юкланишларини;

қуёш сув иситиш қурилмаларини жойлаштириш режасини;

худудларнинг сейсмик куч таъсирларини.

73. Қуёш сув иситиш қурилмаларини жойлаштиришда қаторлар ёки блоклар орасидаги масофа горизонтал равишда усқунанинг йил давомида ишлашини ҳисобга олган ҳолда 1.7 m га тенг ва ёзги мавсумда эса 1.2 m баландликка тенг олинади.

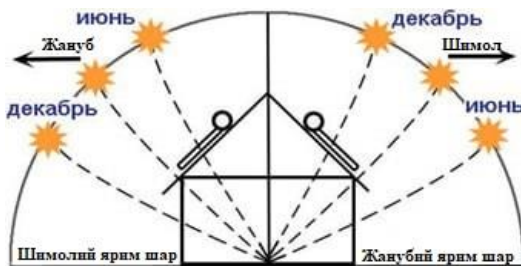
74. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг фойдали иш коэффициенти тушиб

кетишини олдини олиш мақсадида юза қисмининг тозалигини (қор, ёмғир, чангдан) таъминланишини назарда тутувчи чора-тадбирлар лойиҳада инобатга олинishi керак.

75. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг оптимал қиялик бурчаги қуёш сув иситиш қурилмалари ва горизонт орасидаги бурчак (вакуум найчалар ушлаб турувчи рама) ҳисобланади.

76. Биноларнинг нишабли том қисмига тизимни ўрнатишда қиялик бурчаги томнинг нишабига асосан ҳисобга олинади.

Энг катта энергия миқдори вакуум найчалари бўлган раманинг инсоляция йўналишига тўғри бурчак остида жойлашуви бўйича қабул қилинади.



5-расм. Қиш ва ёз мавсумида қуёшнинг ҳолати.

77. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг тепа қисмида ҳеч қандай қўшимча қурилмалар бўлмаслиги керак.

78. Қуёш сув иситиш қурилмаларини ўрнатишдан олдин у ўрнатиладиган гидравлик тизимнинг бутунлиги ва ишга яроқлилигига ишонч ҳосил қилиш, шунингдек сув таъминоти тармоғининг тўғри уланганлиги ва герметиклиги (сув сизиб чиқиши)ни текшириш лозим.

Магистрал қувурларда иссиқлик йўқотилишини камайтириш мақсадида қуёш сув иситиш қурилмаларини иссиқ сув ишлатиладиган жойга яқин қилиб ўрнатиш лозим.

79. Қуёш сув иситиш қурилмаларини куннинг салқин ва булутли пайтида ўрнатиш тавсия этилади.

Ўрнатиш пайтида вакуум найчаларни қуёшда қизишдан сақлаш лозим.

Тизимни ўрнатгандан сўнг, идишни сувга тўлдириб герметиклигини текшириш керак.

Ускунанинг тўлиқлигини визуал текширгандан сўнг, таянч конструкцияни йиғишга ўтиш лозим.

80. Қуёш сув иситиш қурилмаларини қуйидаги ҳолларда монтаж қилинмаслиги керак: ёғингарчилик, ташқи ҳаво ҳарорати ва шамол тезлиги юқори бўлган вақтларда; қуёш сув иситиш қурилмаларини коррозияга фаол моддалари (масалан, тузлар, туз туманлари, шўр сувлар, фаол кимёвий буғлар, кислотали ёмғир ва бошқалар) мавжуд муҳитларда;

қуёш сув иситиш қурилмаларини нам ҳолатда, техника хавфсизлиги талабларини таъминламасдан;

қуёш нурларини тўғридан-тўғри йўналтирувчи мосламаларни қуёш сув иситиш қурилмаларига қаратиб қўйишга;

қуёш сув иситиш қурилмаларини монтаж қилиш ишларини олиб боришда уларнинг юза қисмини зарар етказилганда (қирилганда, дарз кетганда);

қуёш сув иситиш қурилмаларини бино ва иншоотлар том қисмининг қопламасига.

81. Қуёш сув иситиш қурилмаларини монтаж қилиш бўйича ишчи ҳужжатдаги чизмаларининг асосий таркиби ГОСТ 21.1101-2013 ҳамда қуйидаги жадвалга мувофиқ шакллантирилиши лозим.

Ишчи ҳужжатдаги чизмаларнинг асосий таркиби

Ишчи ҳужжатларнинг асосий тўпламларини номи	МДХдаги қисқартмаси	Изоҳ
Архитектура ва қурилиш ечимлари	АС	Архитектура ва конструктив ечимлар (КМдан ташқари) ишчи чизмаларини бирлаштирганда
Иситиш, шамоллатиш ва ҳавони тозалаш	ОВ	
Электр жиҳозлар	ЭМ	

**Қуёш сув иситиш қурилмаларини қўлланилишининг иқтисодий мақсадга
мувофиқлигини аниқлаш**

Қуёш сув иситиш қурилмалари қуйидаги шарт бажарилганда иқтисодий мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади:

$$f < \eta,$$

бу ерда:

η –ушбу ШНҚнинг 6-иловаси бўйича аниқланадиган қуёш сув иситиш қурилмаларининг мавсумий ёки йиллик фойдали иш коэффиценти;

f – қуёш сув иситиш қурилмаларининг иқтисодий самарадорлигининг мезони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$f = \frac{K(E_w + a)10^6}{3,6C \sum_{z,j,i} q_i}$$

бу ерда:

E_w – капитал харажатлари самарадорлигининг меъёрий коэффиценти;

a – фойдаланиш сарфларини қоплаш учун ажратмалар меъёри (меъёрий маълумотлар бўлмаган ҳолда, капитал харажатлардан 0,1 катталиқда қабул қилинади);

K – қуёш сув иситиш қурилмаларига сарфланадиган солиштирма капитал харажатлар, сўм/м² қуёш сув иситиш қурилмаларига;

C – аралаштирилган иссиқликнинг солиштирма қиймати, сўм/GJ.

**Торайиш мосламаси шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементнинг
геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш**

Торайиш мосламаси шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементнинг геометрик ўлчамларини қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим.

$$\frac{D}{d} = \sqrt[4]{\frac{\alpha_2}{\alpha_1} \left(1 + \frac{2gn}{\alpha_2 W_2^{*2}} \right)},$$

бу ерда:

D – торайиш мосламаси кенг кесимининг диаметри, м;

d – торайиш мосламаси тор кесимининг диаметри, м;

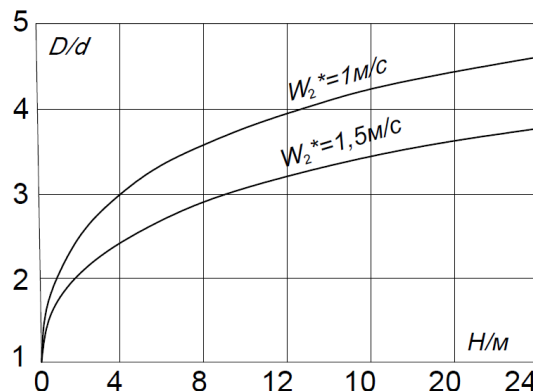
α_1, α_2 – торайиш мосламасининг тор ва кенг кесимларидаги кориолис коэффициентлари, маълумотлар бўлмаган ҳолларда $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ деб қабул қилиш лозим;

H – гелиоқурилманинг геометрик баландлиги, м;

g – эркин тушиш тезланиши, м/с²;

W_2^* – вентури қувурининг кенг кесимидаги сувнинг рухсат этилган тезлиги, $W_2^* = 1 \div 1,5$ м/с.

Торайиш мосламасида оқимнинг торайиш даражаси (D/d) гелиоқурилманинг геометрик H баландлигига боғлиқ бўлиб, тизимнинг энг паст сатҳидан энг юқори нуқтасигача бўлган баландлик 2 м дан 25 м гача бўлганда (D/d) 2 дан 5 гача ўзгариши қуйидаги 8-расмга мувофиқ бўлиши лозим.



8-расм. Торайиш мосламаси шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементнинг (D/d) диаметрлар нисбатининг гелиоқурилманинг H баландлигига боғлиқлиги.

Торайиш мосламаси шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементнинг гидродинамик кўрсаткичларини (маҳаллий қаршилик коэффициентини) қуйидаги

формула бўйича аниқлаш лозим:

эгричизик конфузори ўтишлар учун

$$\zeta_{ech} = 17,639 Re^{-0,464} (D/d)^{0,66} (\delta/d)^{0,09}$$

тўғричизик конфузори ўтишлар учун

$$\zeta_{tch} = 8,046 Re^{-0,379} (D/d)^{0,70} (\delta/d)^{0,09}$$

бу ерда:

ζ – эгричизик конфузори ζ_{ech} ва тўғричизик конфузори ζ_{tch} тарайиш мосламаси учун маҳаллий қаршилик коэффиценти;

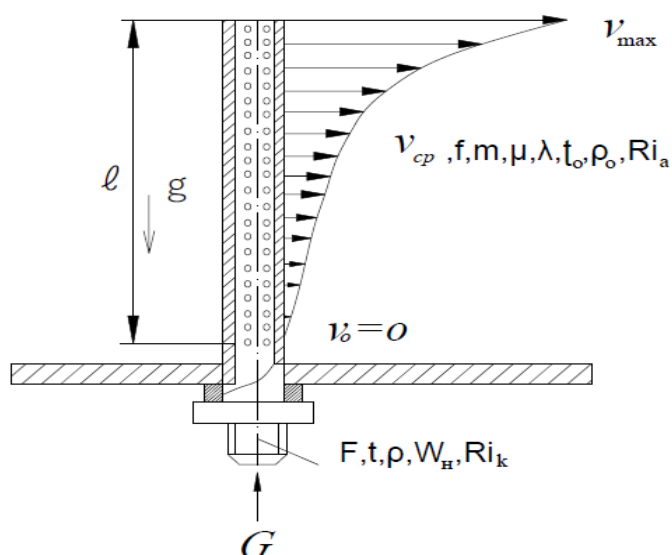
$Re = vd/\nu$ – рейнольдс мезони (сони);

ν – тор кесимдаги тезлик, м/с;

δ – тор кесим деворларнинг ён томонларидаги тешиklar диаметри, м. Тенгламалар вентури қувири кўринишидаги тораювчи мосламалар учун қўлланилади, бунда тўғричизикли диффузорларининг конусли бурчаги $\alpha_\theta = 7^\circ$ тенг бўлиб, конфузори эса эгричизикли $R_k = 1,5 \div 4d$ радиусда чизилган ёки тўғричизикли $\alpha_\kappa = 30^\circ$ бурчакда бирлашган бўлиши, $Re = (0,25 \div 1,5) \cdot 10^5$; $D/d = 2 \div 5$ ва $\delta/d = 0,2 \div 0,6$ оралиғида бўлганда амал қилади.

Сувли иссиқлик аккумуляторлари учун перфорацияли қувур шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементнинг геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш

Сувли иссиқлик аккумуляторларда сувни унинг ҳароратига қараб, тегишли ҳарорат қатламларига селектив тақсимлаш ва улардан сувни олиш учун мўлжалланган перфорацияланган қувур шаклидаги ўзини ўзи бошқарувчи фаол элементларнинг геометрик ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш қуйидаги 9-расмга мувофиқ амалга оширилади.



9-расм. Стратификацияли иссиқлик аккумуляторининг ўз ўзини бошқарувчи фаол элементини ҳисоблаш схемаси.

Ҳисоблаш жараёнида қуйидаги катталиклардан фойдаланиш керак:

сув тақсимлагичнинг узунлиги l ;

иситувчи (иситиладиган) иссиқлик ташувчисининг сарфи G ;

иситувчи (иситиладиган) иссиқлик ташувчисининг ҳарорати t ;

аккумулятор бақдаги сувнинг ҳарорати t_0 ;

перфорация тешикларининг диаметри d_n ;

перфорация тешигининг сарф коэффициенти μ ;

сув тақсимлагич ички сиртининг абсолют ғадир-будирлиги k .

сув тақсимлагичнинг кўндаланг кесимини юзаси F ;

сув тақсимлагичнинг перфорация тешиklarини йиғинди юзаси f ;

сув тақсимлагичнинг 1 m узунлигига тўғри келадиган перфорация тешиklари сони m ; сув тақсимлагичнинг тўла гидравлик қаршилиги Δp .

Ҳисоблаш икки босқичда амалга оширилади: дастлабки ва якуний.

Дастлабки босқичда:

1) икки қатламли стратификация учун барқарорлик ҳолати:

$$Ri = \frac{\Delta \rho g H}{\rho V_s^2} < Ri_{sch}$$

бу ерда:

H – икки қаватли стратификация оқимнинг умумий чуқурлиги, m;

$v_s = v_2 - v_1$ – юқори ва қуйи қатламлардаги тезликларнинг фарқи, m/s;

$\Delta \rho = \rho_2 - \rho_1$ юқори ва қуйи қатламлардаги зичликларнинг фарқи, kg/m³,

аккумулятор ҳажмидаги иссиқлик ташувчисининг оқими учун модификацияланган Ричардсон мезонининг критик қийматини ҳисобга олган ҳолда:

$$Ri_{\alpha} \geq Ri_{sch} \geq 0,85 \div 1,0$$

сув оқиб чиқишининг максимал ҳисобий тезлиги v_{maks} қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$v_{maks} = \sqrt{\frac{g l \Delta \rho}{Ri_{sch} \rho}}$$

2) сув оқиб чиқишининг ўртача ҳисобий тезлиги $V_{o'rt}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_{o'rt} = \frac{v_{maks}}{V_{sch}} = \frac{v_{maks}}{\frac{\pi}{2}} = \frac{2v_{maks}}{\pi}$$

3) сув тақсимлагич шартли тирқишининг ҳисобий юзаси қуйидаги формула асосида топилади:

$$f_p = \frac{G}{3600 \rho v_{o'rt}} ;$$

4) $\mu \bar{f}^{sch} \leq 1$ шартдан келиб чиқиб ($\mu \bar{f}^{sch}$)_p катталигини дастлабки ҳисобий сонли қийматни берган ҳолда сув тақсимлагичнинг ҳисобий кўндаланг кесим юзаси қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$F_p = \frac{\mu f_p}{(\mu \bar{f}^{sch})_p} ;$$

5) сув тақсимлагичнинг ҳисобий ички диаметри қуйидаги формулага кўра аниқланади:

$$D_p = \sqrt{\frac{4F_p}{\pi}} ;$$

6) қувурларнинг мавжуд бўлган сортаменти бўйича сув тақсимлагич учун энг яқин ўлчамлари бўлган стандарт қувур танланади ва унинг ҳақиқий диаметри қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$D_j \geq D_p ;$$

7) сув тақсимлагичнинг ҳақиқий кесим юзаси қуйидаги формулага кўра аниқланади:

$$F_f = \frac{\pi D_j^2}{4} ;$$

8) сув тақсимлагичнинг бошидаги сувнинг ҳақиқий тезлиги қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$W_n = \frac{G}{3600 \rho F_f} ;$$

9) Рейнольдс мезони қуйидаги формулага кўра ҳисобланади:

$$Re = \frac{W_n D_f}{\nu};$$

10) ишқаланиш қаршилиқ коэффициентини қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$\lambda = 0,11^4 \sqrt{68/Re + k/D_f};$$

11) сув тақсимлагичнинг параметри қуйидаги формулага кўра ҳисобланади:

$$\lambda \bar{l} = \lambda l / D_f;$$

12) куёш сув иситиш қурилмаси ичидаги иссиқлик ташувчиси оқими учун модификацияланган Ричардсон мезони қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$Ri_k = \frac{-g l \Delta \rho}{W_n^2 \rho};$$

13) уч ҳолатнинг қайси бири содир бўлиши аниқланади:

1-ҳолат $\lambda \bar{l} \leq 0,2$;

2-ҳолат $\lambda \bar{l} > 0,2$ ва $|Ri_k| \geq 5$;

3-ҳолат $\lambda \bar{l} > 0,2$ ва $|Ri_k| < 5$.

Биринчи ва иккинчи ҳолатларда ишқаланишга босим йўқолиши ҳисобга олинмайди ва μf_f^{ech} ҳақиқий қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\mu f_f^{ech} = \begin{cases} 1,5 \pi Ri_e [1 - (1 - 2Ri_e)^{1,5}]^{-1} \leq 0,5 \\ 1,5 \text{Arc sin}(2Ri_e)^{-0,5} Ri_e \geq 0,5 \end{cases}$$

Учинчи ҳолатда, сув тақсимлагич деворларининг узунлиги ва ғадир-будурлигини ҳисобга олиниши керак бўлганда μf_f^{ech} қиймати мазкур илованинг 10-расмидаги графиклар орқали аниқланади.

14) қабул қилинган $(\mu f_f^{ech})_p$ ҳисобий қийматини ва олинган ҳақиқий μf_f^{ech} қиймати билан солиштирилади.

$$(\mu f_f^{ech})_p \approx \mu f_f^{ech},$$

бўлганда ҳисоблашнинг якуний босқичига ўтилади.

$$(\mu f_f^{ech})_p \neq \mu f_f^{ech},$$

бўлмаганда у ҳолда $(\mu f_f^{ech})_p$ га янги ҳисобий қиймат берилиб, мазкур илованинг 4-бандидан бошлаб ҳисоблаш қайтарилади.

Якуний босқичда:

1) шартли тирқишнинг ҳақиқий юзаси қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$f_f = \frac{(\mu f_f^{ech}) F_f}{\mu};$$

2) сув оқиб чиқишининг ҳақиқий ўртача тезлиги қуйидаги формулага кўра аниқланади:

$$v_{o'rt.}^f = \frac{G}{3600 \rho f_f};$$

3) сув оқиб чиқишининг ҳақиқий максимал тезлиги қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$v_{max} = \frac{\pi v_{0,1}^2}{4f}$$

4) аккумулятор ҳажми ичидаги иссиқлик ташувчисининг оқими учун модификацияланган Ричардсон мезонининг ҳақиқий қиймати қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$Ri_f = \frac{-g l}{v_{max}^2 \rho}$$

5) аккумулятор ҳажми ичидаги иссиқлик ташувчисининг стратификацияли оқимини барқарорлиги шартини текшириш қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$|Ri_{\phi}| > Ri_{sch} = 0,85 \div 1,0;$$

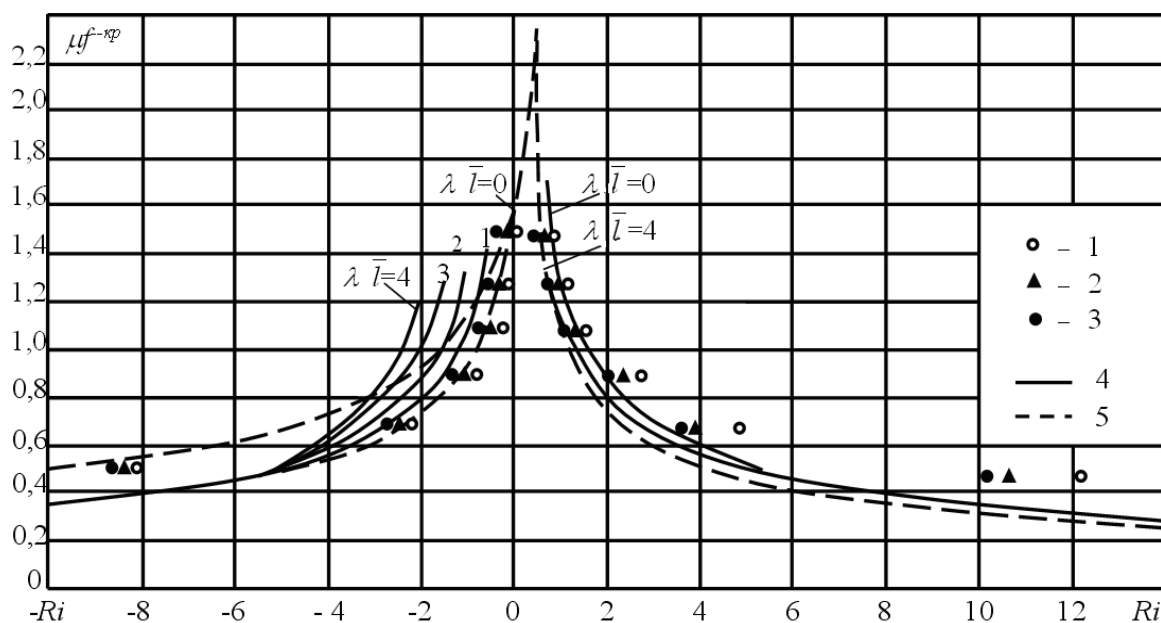
б) сув тақсимлагичнинг қаршилиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$Ri < 0,5 \text{ бўлганда } \Delta p^{sch} = \frac{\rho W_H^2}{2};$$

$$Ri > 0,5 \text{ бўлганда } \Delta p^{sch} = \left[\frac{2,47}{(\mu_f^{sch})^2} + 1 \right] \frac{\rho W_H^2}{2};$$

7) перфорация йўли билан очиладиган тешикчалар сони қуйидаги формулага кўра ҳисобланади:

$$m = 4f / \pi d_n^2 l.$$



10-расм. Ричардсон Ri_k сонига сув тақсимлагичнинг шартли тирқиш параметрининг критик қийматларининг боғлиқлиги.

1, 2, 3 – эксперимент $\lambda \bar{l} = 0,28; 0,30; 0,36$, 4 – электрон ҳисоблаш усулида олиб борилган; 5 – ҳисоблаш формулалар бўйича

Қуёш сув иситиш қурилмаларининг энергия самарадорлигини аниқлаш

Қуёш сув иситиш қурилмаларининг энергия самарадорлигини қуйидаги формула орқали аниқлаш лозим.

$$K_{ef} = \frac{\Delta Q_{yil}}{Q_{i.s.t.}} 100 \text{ фоиз}$$

бу ерда:

ΔQ_{yil} – йил давомида фойдаланиш даврида қуёш сув иситиш қурилмалари билан сақланган энергиянинг ҳисобий миқдори, МҶ;

$Q_{i.s.t.}$ – йил давомида иссиқ сув таъминоти эҳтиёжлари учун иссиқлик энергиясининг ҳисобий миқдори, МҶ.

Йил давомида фойдаланиш даврида қуёш сув иситиш қурилмалари билан сақланган энергиянинг ҳисобий миқдори гелиоқурилма ишлаб чиқарган иссиқлик энергияси билан унинг жиҳозларидан фойдаланиш учун сарфланадиган электр энергиясини ишлаб чиқариш учун зарур бўлган иссиқлик энергияси орасидаги фарқи орқали аниқланади.

$$\Delta Q_{i.s.t.} = Q - 0,009 \cdot N_{г} \cdot \tau \cdot n, \text{ МҶ},$$

бу ерда:

Q – йил давомида фойдаланиш даврида гелиоқурилма томонидан иссиқ сув таъминоти эҳтиёжларига ишлаб чиқарган иссиқлик энергиясининг миқдори МҶ;

$N_{г}$ – гелиоқурилма электр жиҳозлари ва тегишли асбоб-ускуналарнинг истеъмол қиладиган куввати W;

τ – сутка давомида гелиожиҳозларнинг соатларда ишлаш вақти h/d;

n – йил давомида гелиожиҳозларнинг суткаларда ишлаш вақти d/йил.

Иссиқ сув таъминоти эҳтиёжи учун сарфланадиган иссиқлик энергиясининг ҳисобий миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$Q_{i.s.t.} = G_{i.s.t.} \cdot c(t_i - t_s)n_{i.s.t.}/1000, \text{ МҶ},$$

бу ерда:

$G_{i.s.t.}$ – ҚМҚ 2.04.01-98 га мувофиқ аниқланган истеъмолчилар томонидан иссиқ сувнинг суткалик сарфининг умумий меъёри kg/d;

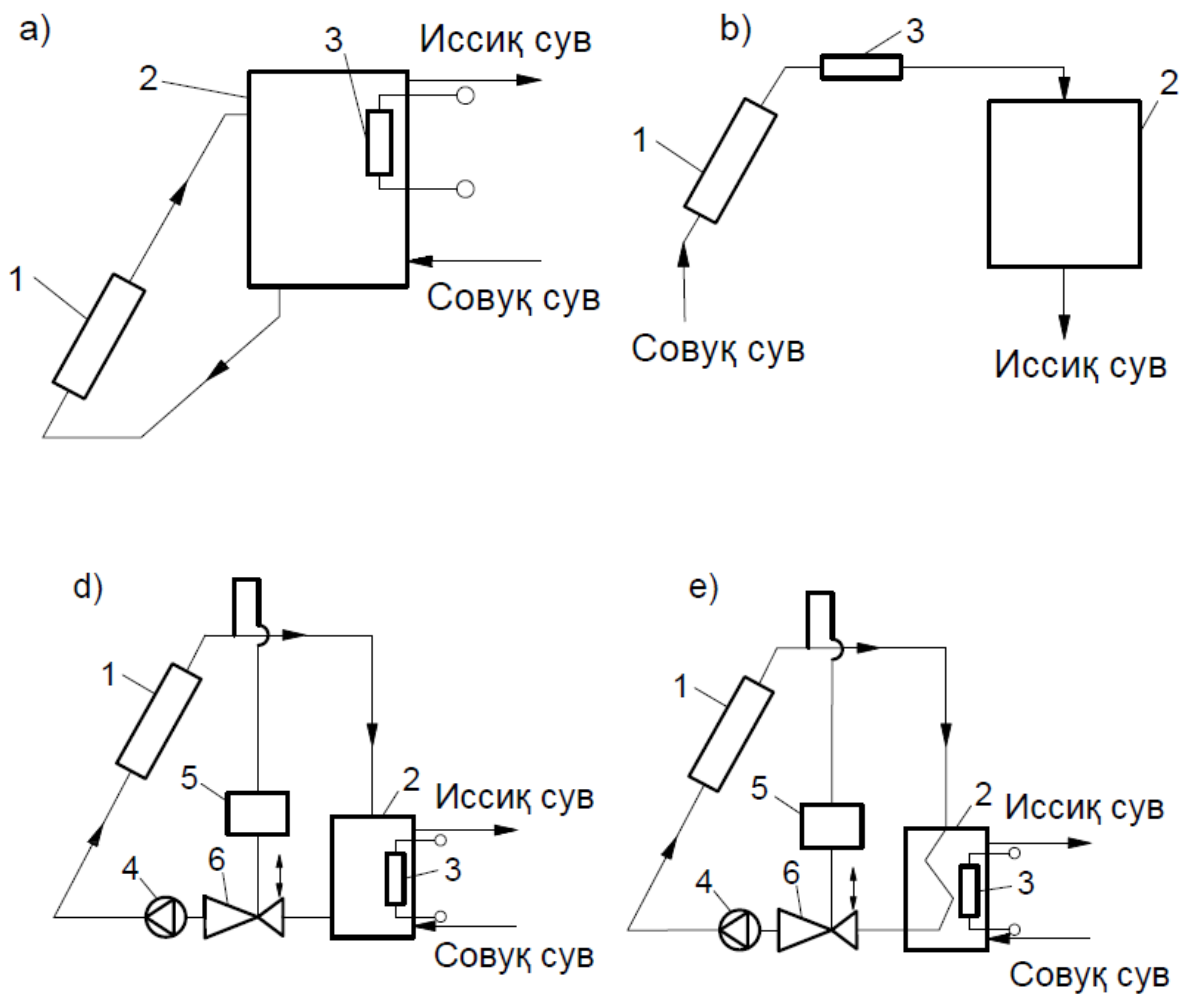
c – сувнинг солиштира иссиқлик сифими $c = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$;

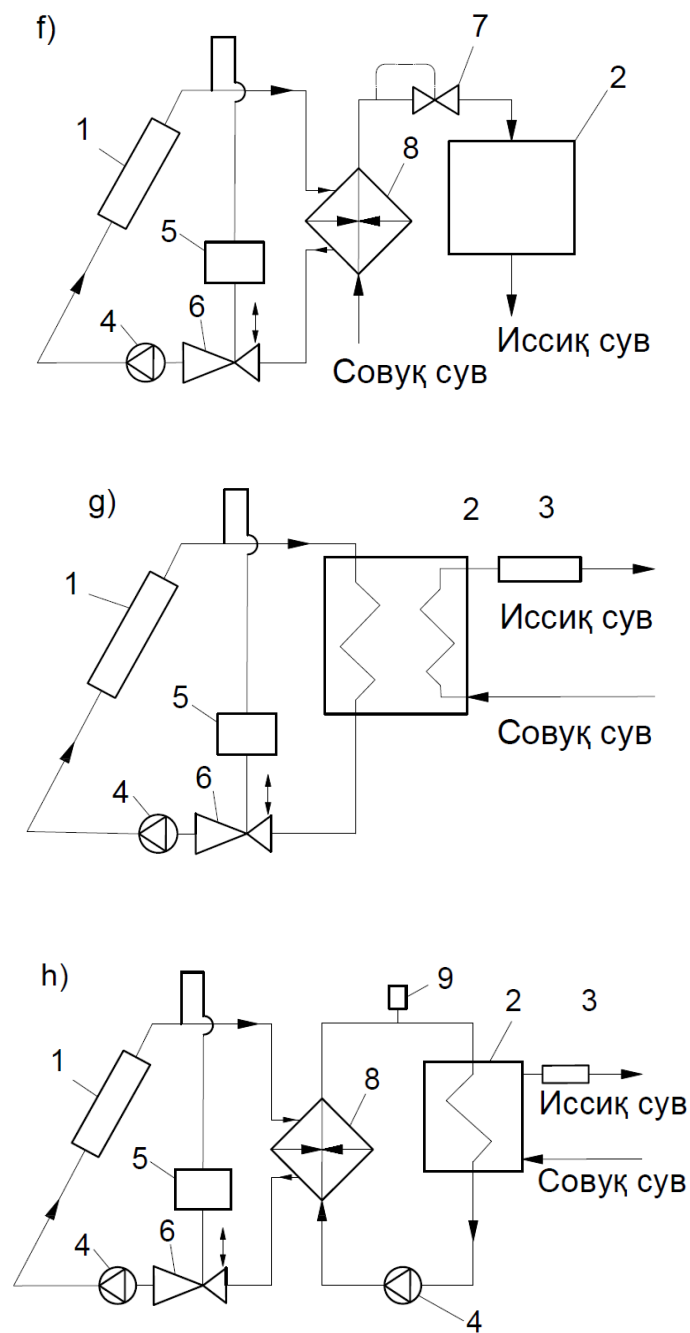
t_i – иссиқ сувнинг ҳисобий ҳарорати $^\circ\text{C}$;

t_s – совуқ сувнинг ҳисобий ҳарорати $^\circ\text{C}$;

$n_{i.s.t.}$ – йил давомида иссиқ сув таъминоти тизимининг ишлаш давомийлиги d/йил.

Қуёш суы иситиш қурилмалари





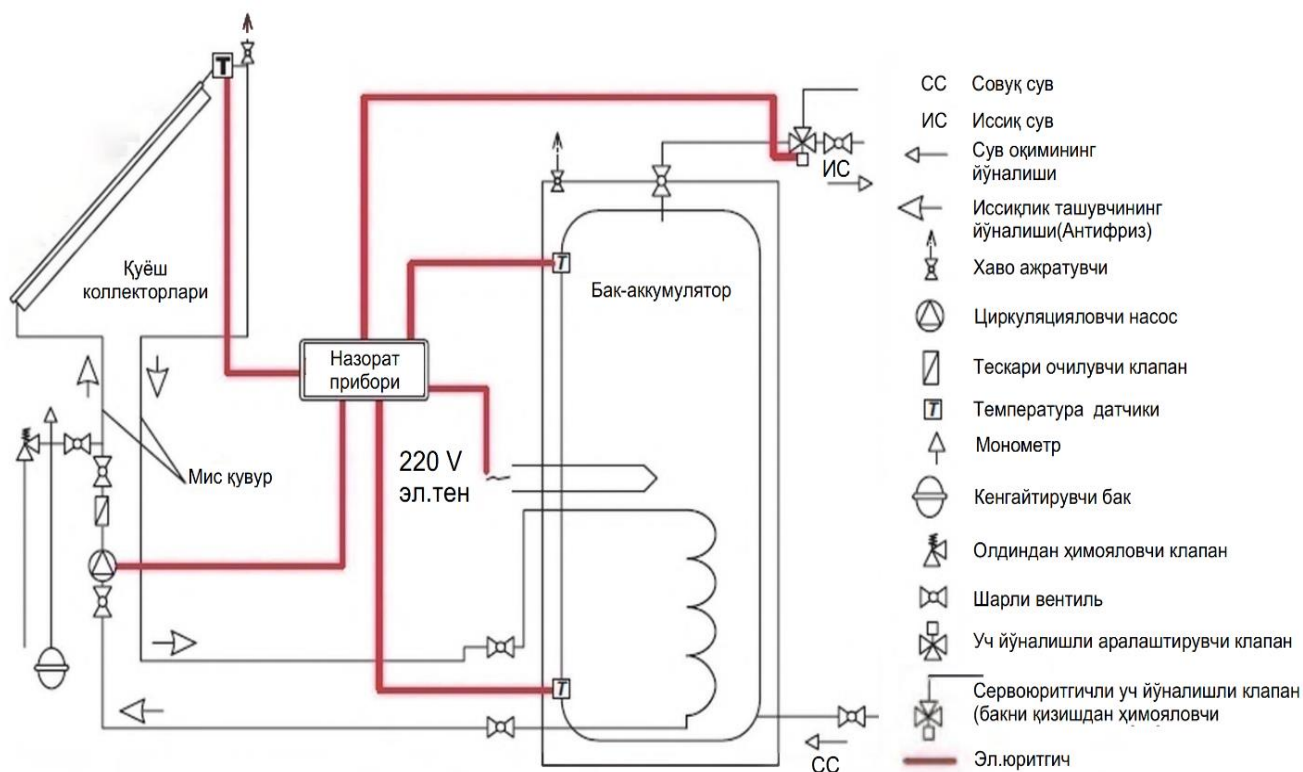
5-расм. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг схемалари:

- a) бир контурли табиий циркуляцияли;
 - b) бир контурли тўғри оқимли;
 - d) бир контурли ўзини ўзи дренаж қиладиган насос циркуляцияли;
 - e) икки контурли ўзини ўзи дренаж қиладиган насос циркуляцияли;
 - f) сувнинг доимий ҳароратли икки контурли насос циркуляцияли;
 - g) уч контурли ўзини ўзи дренаж қиладиган насос циркуляцияли;
 - h) уч контурли ўзини ўзи дренаж қиладиган насос циркуляцияли ва бак-аккумуляторда иккита илонсимон қувур билан;
- 1 – қуёш сув иситиш қурилмаси;
2 – бак-аккумулятор;

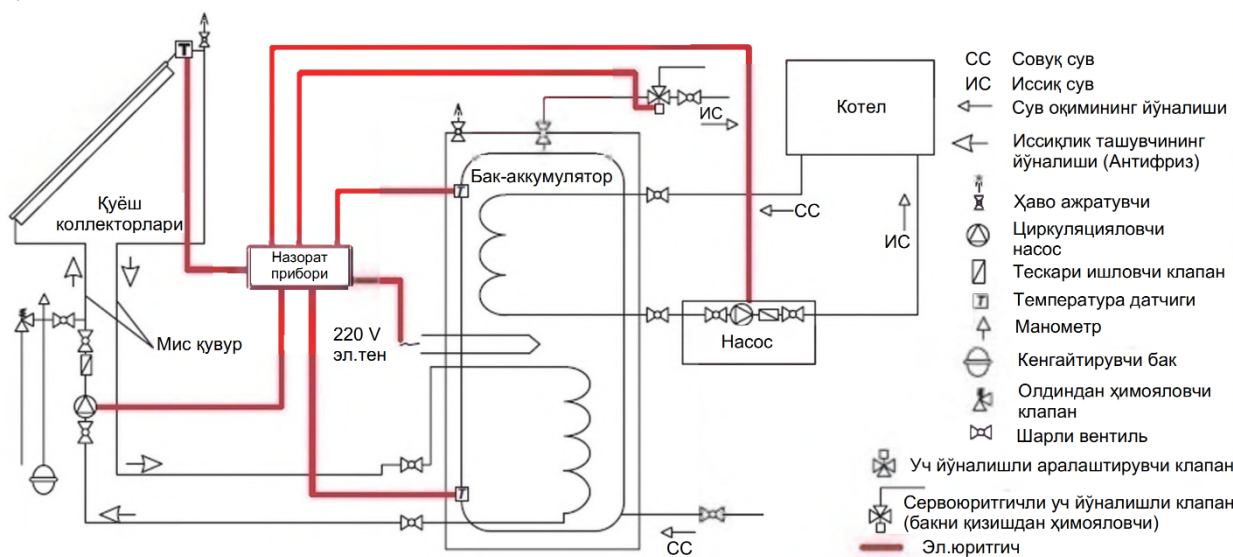
- 3 – сув иситиш дублёри;
- 4 – циркуляция насоси;
- 5 – дренаж баки;
- 6 – торайиш мосламаси кўринишидаги фаол элемент;
- 7 – ҳарорат регулятори;
- 8 – иссиқлик алмаштиргич;
- 9 – кенгайиш баки.

Қуёш сув иситиш қурилмалари

а)



б)



6-расм. Турли хил сувли иссиқлик аккумуляторлари ва сувни иситиш учун дублёрлар билан жиҳозланган қуёш сув иситиш қурилмаларининг амалга ошириш схемаларига мисоллар:

а) моновалентли иссиқлик аккумулятори ва электр қиздиргич билан;

б) бивалентли иссиқлик аккумулятори, электр қиздиргич ва мавжуд бўлган қозонхона билан.

Қуёш радиацияси интенсивлигининг ҳисоби

Горизонтал юзага тушаётган ўртача ойлик қуёш энергиясининг суткалик йиғинди E ва тарқоқ (диффузия) E_d солиштирма миқдори, $MJ/(m^2d)$, осмоннинг равшанлик коэффициенти K_r ва ташқи ҳавонинг ҳарорати $t_h, ^\circ C$

Ойлар Кўрсаткичлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Термез (ўрт. 37°)												
E	8,38	11,49	15,11	20,25	26,34	29,28	28,58	26,23	21,64	16,05	10,6	7,67
E_d	3,88	5,35	7,02	9,02	8,17	8,17	8,02	7,52	6,10	5,49	4,22	3,58
K_r	0,47	0,49	0,50	0,61	0,77	0,87	0,88	0,88	0,87	0,77	0,64	0,48
t_h	2,6	6,0	11,4	18,4	24,3	28,2	30,4	28,1	22,4	15,8	9,9	5,1
Фаргона (ўрт. 40°)												
E	6,74	9,31	12,59	17,69	22,92	26,74	26,35	24,25	19,42	13,13	7,99	5,18
E_d	4,05	5,74	6,94	8,81	8,93	8,25	8,09	7,21	6,29	5,53	3,95	3,24
K_r	0,38	0,39	0,41	0,52	0,63	0,75	0,80	0,82	0,80	0,66	0,50	0,34
t_h	-1,7	1,5	7,9	15,6	20,8	25,0	26,9	25,0	19,7	13,1	5,7	0,7
Самарқанд (ўрт. 40°)												
E	8,03	10,23	13,6	18,30	25,06	29,21	28,68	26,18	20,98	13,9	9,07	6,72
E_d	3,80	5,14	6,71	8,28	8,35	7,92	7,15	6,31	6,03	4,98	3,50	3,32
K_r	0,44	0,45	0,46	0,58	0,72	0,85	0,90	0,90	0,86	0,72	0,59	0,45
t_h	0,5	2,8	7,4	14,2	19,3	23,9	25,9	24,0	19,1	2,7	6,6	2,6
Тошкент (ўрт. 41°)												
E	6,21	8,64	12,15	17,51	23,22	26,34	27,13	24,43	19,46	12,69	7,64	5,4
E_d	3,10	4,02	5,26	6,25	6,75	5,84	5,13	4,59	4,31	4,05	3,06	2,7
K_r	0,44	0,45	0,46	0,52	0,59	0,63	0,68	0,68	0,68	0,60	0,49	0,42
t_h	-0,4	2,0	7,9	14,7	20,2	24,9	27,1	25,1	19,6	12,8	6,7	2,0
Зарафшон (ўрт. 42°)												
E	7,79	10,96	14,76	19,58	25,42	28,68	28,24	26,02	20,76	13,92	8,42	5,9

Ойлар Кўрсаткичлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>E_a</i>	3,63	4,77	6,51	7,81	8,01	6,80	6,32	5,32	4,72	4,09	3,31	2,99
<i>K_r</i>	0,46	0,47	0,50	0,56	0,69	0,78	0,83	0,85	0,83	0,73	0,57	0,37
<i>t_h</i>	-2,1	0,0	6,3	14,8	21,6	25,8	28,7	27,0	20,7	13,0	5,1	1,0
Қорақалпоғистон (ўрт. 45°)												
<i>E</i>	6,23	10,33	14,05	19,14	25,08	26,06	25,99	24,04	18,88	11,99	4,74	4,66
<i>E_a</i>	3,47	5,05	6,72	8,57	8,66	8,97	8,06	6,76	5,47	4,34	1,27	2,70
<i>K_r</i>	0,16	0,46	0,46	0,55	0,71	0,72	0,75	0,80	0,76	0,62	0,43	0,29
<i>t_h</i>	-8,2	-7,9	-0,5	10,3	18,6	24,0	27,0	24,6	17,3	8,0	0,7	-4,4

Йиллик (мавсумий) фойдали иш коэффициентини ва қуёш сув иситиш қурилмаларининг ишлаб чиқарадиган йиғинди иссиқлик миқдорининг ҳисоби

Йиллик (мавсумий) фойдали иш коэффициентини, иссиқлик сув таъминоти суткалик иссиқлик юкланиш бирлигига тўғри келадиган ва қуйидаги формулалар бўйича аниқланадиган қуёш сув иситиш қурилмалари майдонига \bar{A} , $m^2/(GJ/d)$ ва бак-аккумулятор сифимига \bar{V} , $m^3/(GJ/d)$ боғлиқ бўлиб мазкур илованинг 7-расмига мувофиқ аниқланади:

$$\bar{A} = 10^6 A / [4,19G(t_{w2} - t_{w1})]$$

$$\bar{V} = 10^6 V / [4,19G(t_{w2} - t_{w1})]$$

Қурилма ишлаб чиқарган йиғинди иссиқлик миқдори Q , GJ, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

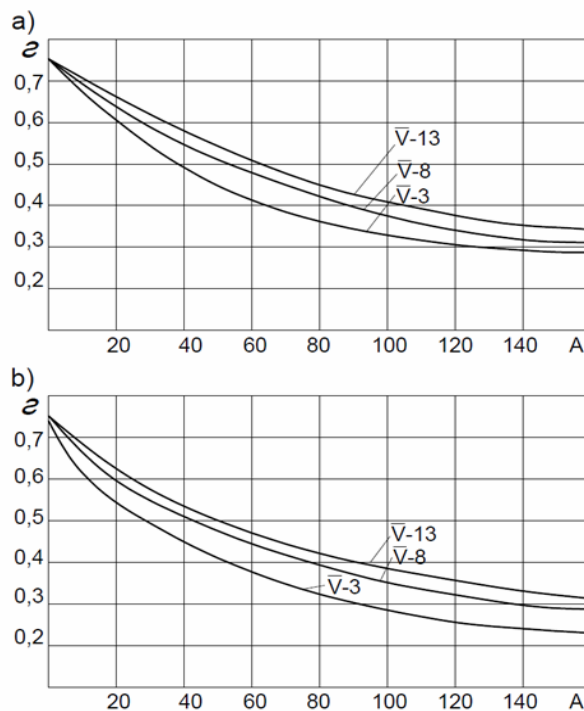
$$Q = A\eta \sum_{z,j,i} q_i,$$

бу ерда:

Z – қурилманинг ишлаш ойлариининг сони;

j – ойдаги кунлар сони;

i – кундаги ишлаш соатлари сони.



7-расм. Қуёш сув иситиш қурилмаларининг а-мавсумий, б- йиллик фойдали иш коэффициентини \bar{A} ва \bar{V} қийматларига боғлиқлиги.