

НАМАНГАН МУХАНДИСЛИК-КУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

ТРАНСПОРТ ФАКУЛЬТЕТИ

Энергетика кафедраси битирувчиси

Нуриллаев Омоннинг

**Hozirgi zamon electron qurilmalari asosida avtonom elektr ta'minotini tashkil etish tizimlarini
loyihalash**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Раҳбар

доц М.Муродов

Наманган-2018 й

Аннотация

Ушбу диплом лойиҳаси ҳозирги замон долзарб муаммолардан бири алтернатив энергия манбалари асосида жамиятнинг энергетик эҳтиёжларини таъминлаш масалалари кўриб чиқилган. Маълумки, Республикамиз иқлим шароитида масалан Европа худудларга нисбатан, муқобил энергия манбаларининг ичида фойдали иш коэффициенти юқори бўлган тури қуёш энергияси тизимлари бўлганлиги туфайли, диплом лойиҳа ишида қуёш энергияси тизимларидан фойдаланиш масалалари тадқиқ этилди.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш тизимларининг барча авзалликларга эга бўлган қурилма ҳозирги замон энерго тежамкор электрон компонентлар асосида лойиҳаланди.

Диссертацияда қуйидаги қурилмалар бўйича таҳлиллар ўтказилган: Қуёш энергиясидан фойдаланиш тизимларини элементларини тайёрланиши, электрон қурилмаларни моделаштириш, ҳозирги замон электрон қурилмалар асосида автоном электр таъминотини ташкил этиш тизимларини лойиҳалаш.

Диплом лойиҳа иши шунингдек аккумулятор батареясини назорат қилувчи контроллер қурилмаси схемаси ва уни афзалликлари ва камчиликлари алоҳида кўриб ўтилган.

Диплом лойиҳа иши: кириш, 3 та асосий боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан ташкил топган.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
I.БОБ. ҲОЗИРГИ ЗАМОН ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАРИ АСОСИДА ЯРАТИЛГАН МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ.	10
1.1 ҲОЗИРГИ ЗАМОН ЭНЕРГЕТИКАСИДА ҚЎЛЛАНИЛАЁТГАН МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ.	10
1.2 ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИ ТИЗИМЛАРИДАН ФОДАЛАНИШ ЙЎЛЛАРИ.....	23
1.3 ЭНЕРГИЯ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА УНИНГ ИСТЕМОЛИ САМАРАДОРЛИГИ.....	35
II. БОБ. ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ СИФАТИДА ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛЛАРИ ВА ШАКЛЛАРИ	39
2.1 ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ТИЗИМЛАРИНИ ЯРАТИЛИШINI АВЗАЛЛИКЛАРИ.....	39
2.2ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ САҚЛАШ,ТАҚСИМЛАШ,ВА ИСТЕМОЛ ҚИЛИШ ТИЗИМИ.	41
2.3 ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИ БИЛАН ИШЛАЙДИГАН ЁРИТИШ ТИЗИМ (100 Вт).....	51
III БОБ. ҚУЁШ ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ БЎЙИЧА ЛОЙИҲАЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШ	69
3.1 ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШДА ЗАРУРИЙ ИССИҚЛИК МИҚДОРINI АНИҚЛАШ	69
3.2 ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ЭНЕРГЕТИК ТАВСИФЛАШ ВА УЛАРНИ ТАНЛАШ	72
3.3 ЎЗБЕКИСТОН ЭНЕРГЕТИКАСИНИ ЯШИЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА ЯНГИ ЛОЙИҲАЛАР.	80
УМУМИЙ ҲУЛОСА	84
ИЛОВА	87
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР	91

*«...муқобил энергетика турларидан
фойдаланиш соҳасида илғор илм-фан
ютуқларига асосланган кичик бизнес
ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришга
кенг йўл очиб беришимиз зарур»*

Ислом Каримов

КИРИШ

Электр энергияси бошқа турдаги энергиялардан бевосита ёки оралик ўзгартириш йўли орқали олинади. Бунинг учун табиий органик энергетик ресурслардан ва ядровий ёқилғи, шунингдек, қайта тикланувчан энергиялардан, яъни дарёларнинг оқими, шаршалар, океан оқимлари, куёш радиацияси, шамол, геотермал массалар ва бошқалардан фойдаланилади.

Электр энергиясидан саноат ва қишлоқ хўжалик соҳаларида, транспортда, алоқа тизимларида, фанда маиший хизматда кенг фойдаланилади. Электр энергиясини ишлаб чиқариш ва уни тарқатиш энергетика соҳасига тегишли ҳисобланади. Шунинг учун энергетика халқ хўжалигининг асосий тармоғи ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизнинг электрлаштириш тизимини яратиш ва халқ хўжалигини турли соҳаларини электр энергияси билан таъминлаш учун электр энергиясининг кўп қисми (80% атрофида) иссиқлик электр станцияларида (ИЭС) органик ёқилғининг кимёвий энергиясини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш ҳажми бўйича иккинчи ўринда гидроэлектростанциялар (ГЭС) туради. Бунда гидротурбиналар ва гидрогенераторлар ёрдамида электр энергиясига ўзгартириладиган дарёлар оқими энергиясидан фойдаланилади (масалан, Волга ГЭСи, Братск ГЭСи, Чорвоқ ГЭСи ва бошқалар).

Электр энергиясини асосий ишлаб чиқарувчилари қаторида иссиқлик ва гидроэлектр станцияларидан кейин атом электр станциялари (АЭС) туради. Атом электр станцияларининг бирламчи энергияси атомлар ядролари энергияси ҳисобланади. Бу энергия иссиқлик энергиясига ўзгартирилади, кейин эса электр энергиясини олиш схемаси эса, иссиқлик электр станцияси схемасига ўхшаш бўлади.

Органик ёқилғи захираларининг тез камайиши, шунингдек иссиқлик электр станцияларининг атроф-муҳитга салбий таъсирини ҳисобга олиб электр энергиясини олишни қайта тикланувчан электр манбаларидан (ҚТЭМ) фойдаланиш асосидаги техник ва иқтисодий ечимларини қониқарли излаш амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқариш, шунингдек, саноат, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиётнинг барча соҳаларида ҳамда ижтимоий ҳаётда фойдаланиш учун етарли миқдорда энергия ресурсларига эга. Ҳозирги кунда энергетика ресурслари ишлаб чиқариш ҳажми ички талабдан 15–20 фоиздан ортиқни ташкил қилмоқда.

Электроэнергетика Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг базавий соҳаси ҳисобланади ва муайян ишлаб чиқариш ва илмий-техник манбаига эга бўлиб, унинг ривожланишига салмоқли таъсир кўрсатади. Охирги йилларда Ўзбекистон дунёдаги нефть ва газ ишлаб чиқарувчи йирик салоҳиятли давлатларнинг ўнлигига киради. 1997 йилдан буён ҳар йили мамлакатда 50 млрд. м³ газ ва 8 млн. тонна нефть ишлаб чиқарилиб, Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатлари ўртасида иккинчи ва тўртинчи ўринларни эгаллаб келмоқда. Газ қазиб олиш бўйича Ўзбекистон дунёда саккизинчи ўринни эгаллайди.

Марказий Осиё минтақасида Ўзбекистон энергетикаси энг юқори салоҳиятга эга. Охирги 30 йил ичида республикада 55–60 млрд. кВт соат электр энергия ишлаб чиқарилиб, ишлаб чиқариш қуввати 3 мартадан кўпга ўсган.

Ўртача халқаро ўлчовларда Ўзбекистоннинг шартли ёқилғи захираси ўзига хос салоҳиятга эга бўлиб, тахминан 14 млрд. тоннага яқин шартли ёқилғига эга. Асосланган углеводород захирасининг ҳажми, ўзбек фойдали казилма конларида, ўртача, дунё масштабида ҳисоблаганда, 594 млн. баррель нефть ва 1,9 трлн. м³ газга тенг. Шунини таъкидлаш мумкинки, Ўзбекистондаги энергия ресурсларининг умумий истеъмол баланси охириги ўн йилликда табиий газ 84–87 фоиз, мазут — 11–8 фоиз ва кўмир — 3,5–4,4 фоизни ташкил этмоқда. Кўриниб турибдики, ёқилғи энергетика баланси шаклида энергетика хавфсизлиги талабларига оптимал жавоб бермайди. Маълумки, нефть ва газ захиралари бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам камайиб бормоқда, у бир неча ўн йилликларга, шу билан бирга кўмир захираси 250 йилдан кўпроқ муддатга етиши мумкин.

Бутун дунё ноанъанавий энергия турларидан фойдаланишга катта қизиқиш билдирмоқда. Ноанъанавий ва қайта тикланиш технологиясига асосланган энергия манбалари (НҚТЭМ), атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқармагани учун экологик тоза ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида кичик гидростанция, қуёш, шамол, биомасса ресурслари ва геотермал энергия турларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади. Ундан ташқари, қайта тикланадиган энергия манбалари, чекка, тоғли ва мавжуд энергия манбаларидан узоқ, бориш қийин бўлган туманлар учун ягона иқтисодий, осон эришиш мумкин бўлган энергия манбаси бўлиши мумкин.

Президентимиз Ислом Каримов Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 18 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги «Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш — тараққиётимизнинг муҳим омилidir» мавзуидаги маърузасида **«...муқобил энергетика турларидан фойдаланиш соҳасида илм-фан ютуқларига асосланган кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришга кенг йўл очиб беришимиз зарур»**, деб барчанинг эътиборини ушбу масалага алоҳида қаратганлари ҳам бежиз эмас.

Электр энергияси бошқа турдаги энергиялардан бевосита ёки оралик ўзгартириш йўли орқали олинади. Бунинг учун табиий органик энергетик ресурслардан ва ядровий ёқилғи, шунингдек, қайта тикланувчан энергиялардан, яъни дарёларнинг оқими, шаршалар, океан оқимлари, қуёш радиацияси, шамол, геотермал массалар ва бошқалардан фойдаланилади.

Электр энергиясидан саноат ва қишлоқ хўжалик соҳаларида, транспортда, алоқа тизимларида, фанда маиший хизматда кенг фойдаланилади. Электр энергиясини ишлаб чиқариш ва уни тарқатиш энергетика соҳасига тегишли ҳисобланади. Шунинг учун энергетика халқ хўжалигининг асосий тармоғи ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизнинг электрлаштириш тизимини яратиш ва халқ хўжалигини турли соҳаларини электр энергияси билан таъминлаш учун электр энергиясининг кўп қисми (80% атрофида) иссиқлик электр станцияларида (ИЭС) органик ёқилғининг кимёвий энергиясини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади.

ИЭСда, иссиқлик энергиясини механик энергиясига ўзгартириш жараёни бўлиб ўтади. Кейинги босқичда роторнинг айланиши туфайли ҳосил қилинган механик энергия электр энергиясига ўзгартирилади.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш ҳажми бўйича иккинчи ўринда гидроэлектростанциялар (ГЭС) туради. Бунда гидротурбиналар ва гидрогенераторлар ёрдамида электр энергиясига ўзгартириладиган дарёлар оқими энергиясидан фойдаланилади (масалан, Волга ГЭСи, Братск ГЭСи, Чорвоқ ГЭСи ва бошқалар).

кейин эса электр энергиясини олиш схемаси эса, иссиқлик электр станцияси схемасига ўхшаш бўлади.

Органик ёқилғи захираларининг тез камайиши, шунингдек иссиқлик электр станцияларининг атроф-муҳитга салбий таъсирини ҳисобга олиб электр энергиясини олишни қайта тикланувчан электр манбаларидан (ҚТЭМ) фойдаланиш асосидаги техник ва иқтисодий ечимларини қониқарли излаш амалга оширилмоқда.

Ҳозирги кунда бутун жаҳон миқёсида долзарб муаммо бўлиб турган электр энергияси олимларни фикрича 2014 йилга бориб энергия истеъмолига эҳтиёж 2 баробарга, 2030 йилга бориб эса 3 баробарга ошиши тақдирланмоқда. Бунга сабаб кундан кунга мамлакатимизда замонавий техника ва технологияларни пайдо бўлишидир масалан, аҳоли эҳтиёжи учун музлатгичлар, совутгичлар ва шунга ўхшаш турли хилдаги энергия сарф қилинувчи жихозларни келтиришимиз мумкин. Шунинг учун мамлакатимизда энергия сарфини сезиларли даражада камайтиришда ҳозирги замон электрон қурилмаларидан кенг фойдаланган ҳолда ноанъанавий энергия манбаларидан самарали фойдаланиб тежамкор электр таъминотини ташкил этиш аҳоли турмуш даражасини оширишдан иборатдир

Исталган соҳа учун электрон қурилмалар элемент базаси функционаллиги, техник имкониятлари, энергия тежамкорлик жихатидан исталган техник талабни бажариш учун замонавий электрон қурилмалари мавжуд.

Бу ўринда электрон қурилмаларини интеллектуал имкониятларини табора кенгайиб бораётганлигини таъкидлаб ўтиш жоиз. Бу қурилмалар элемент базалари ҳозирги кунда энг сўнги техника ютуқларини ўзида мужассамлаштирганлиги билан ҳамда шу соҳада эришилган илм фан билимларини ҳам ўзида мужассам этган. Яъни инсоният эришган билимлар шундай электрон қурилмаларда мужассамлаштирилган. Буларга мисол қилиб замонавий қуёш энергиясида ишлайдиган фотоэлектрик система - ФЭС 100/12 моделининг мисол келтириш мумкин. Бу моделнинг иш принципи - қуёш энергиясини тўғридан тўғри электр энергиясига айлантириш ва аккумулятор батареясида тўплаш, кейинчалик автоном истеъмолчи орқали электр ускуналари ва бошқа электр қурилмаларида фойдаланиш имкониятини яратади.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

- қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимини оддий, технологик, арзон ва самарадор конструкцияси;
- қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими ҳисоблашнинг яратилган иссиқлик ва математик моделлари ҳамда компьютер дастури
- қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими реал шароитдаги тажрибаси натижалари

Тадқиқот мақсади. Ҳозирги замон электрон қурилмаларининг тайёрланиши ва уларни тежамкор электр таъминотини ташкил этишда қўллаш.

Тадқиқот объекти: Ҳозирги замон электрон қурилмалари асосида яратилган замонавий қуёш энергиясида ишлайдиган фотоэлектрик системалар.

Тадқиқот вазифалари: Бизга ҳозирда энергия таъминотидаги муаммолар жумладан узоқ ҳудудлардаги қишлоқларга электр энергиясини етказиб беришдаги узилишлар ёки ҳали ҳам электр энергияси этиб бормаган тоғли ҳудудларнинг борлиги сир эмас. Бу ҳудудларда аҳоли тумуш тарзини яхшилаш электр энергияси билан узлуксиз таъминлаш ечимларини кўриб чиқиш ва улардан асосийларини танлаб олиб амалиётга тадбиқ қилиш. Узоқ қишлоқларда альтернатив энергия манбаларидан самарали фойдаланиш иқлим шароитимизда кўпроқ фойда келтирадиган муқобил энергия манбаларини танлаб олиш ва улар асосида автоном электр таъминоти тизимларини лойиҳалашдан иборат

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, 3 боб, 9 банд, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат бўлиб, 94 бетни ташкил этди. Унда 20 та расм, 6 та жадваллар ўз аксини топган.

1.БОБ. ҲОЗИРГИ ЗАМОН ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАРИ АСОСИДА ЯРАТИЛГАН МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ.

1.1 Ҳозирги замон энергетикасида қўлланилаётган муқобил энергия манбалари.

Бутун жаҳонда тикланадиган энергия манбаларига қизиқиш кундан-кунга ошиб бормоқда. Буларга биринчи навбатда қуёш, шамол ва биоэнергия манбаларини қайд этишимиз мумкин. Сўнгги йилларда мавжуд бўлган нефть, газ, кўмир ва атом энергияларига нисбатан альтернатив энергия манбаи ҳисобланган тикланадиган энергия манбалари рақобатдошлиги сезиларли ўсди. Бу ўсиш шу даражада ривожланиб борса яқин йилларда тикланадиган энергия манбалари энергия бозорининг асосий қисмини ташкил этади. Кўриниб турибдики, тикланадиган энергия манбаларидан бугунги кунда фойдаланиш атом электростанциялари қурилишлари билан теппа тенг баҳслашиш мумкин. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг атроф муҳит муҳофазаси ва тараққиёт халқаро комиссиясининг ҳисобатида қуйидагилар қайд этилганлигини эътироф этиш жоиз деб ҳисоблаймиз. Келажак ривожланиши, равнақи шундай энергиялардан фойдаланиш формаси, яъни, атроф муҳит ҳолатига зарар етказмайдиган, хавфсиз, тикланадиган, кафолатланган, доимий ўсиб, тикланиб боровчи ва фойдаланиш имконияти мавжуд бўлган энергияларга боғлиқ бўлиб қолади.

Ер юзида кейинги қирқ йил мобайнида экологик муаммоларнинг ортиб бораётганлиги мутахассис-олимларни жиддий ташвишга солаяпти. Бунга асосий сабаб — иқтисодий тараққиёт мақсадларида энергиядан фойдаланишнинг меъёридан ортиб кетишидир. Ёқилғининг органик турларидан фойдаланувчи электр ва иссиқлик станцияларидан, тобора ортиб бораётган ичдан ёнар двигателларидан чиқаётган зарарли газлар туфайли атроф-муҳит жиддий талофат кўрмоқда. Негаки, ҳароратнинг кўтарилиш

жараёнлари — атмосферага ёқилғининг органик турларидан фойдаланувчи иссиқлик электр станцияларидан чиқаётган газ чиқиндилари билан боғлиқдир. Шу ўринда бошқа далилга ҳам эътибор бермоқ лозим. Кейинги қирқ йил ичида инсониятнинг бутун тарихи давомида қазиб олинган органик ёқилғидан ҳам кўпроқ ёқилғи қазиб олинган. Бугунги кунда йилига табиий ёқилғи ишлатиш миқдори дунё бўйича 12 миллиард тонна нефть эквиваленти (т.н.э.)га¹ тўғри келмоқда. Ҳар йили ишлаб чиқариш ва ишлатиш ҳисобига нефть, табиий газ, кўмир, уран каби табиий бойликлар захираси шиддатли тарзда камайиши инсониятни жиддий ташвишга солмоқда.

Маълумки, экологик ҳалокатларнинг оқибатлари Орол денгизи ҳавзасида яшовчи миллионлаб одамларнинг турмуш тарзига ҳам салбий таъсир ўтказмоқда. Орол фожиаси иқлим континенталлигини кескинлаштирди, бунинг натижасида ёз кунлари қурғоқчилик кучайди, қишнинг совуқ кунлари эса, аксинча, узайди. Орол бўйида ёз ҳарорати 40 градусдан ошадиган кунлар сони кўпайди.

Мутахассислар башоратига кўра, 2035–2050 йилларга бориб минтақада ҳаво ҳарорати яна 1,5–3 градусга ошиши мумкин. Айтиш кунга келиб, Орол денгизининг қуриб қолган қисмида 5,0 миллион гектар майдонда янги «Оролқум» саҳроси пайдо бўлган. Вақти-вақти билан бу ерда бўронлар кўтарилиб, миллионлаб тонна туз, чанг ва қум юзлаб километрдаги ҳудудларга етиб бормоқда.

Муқобил энергия тизимини яратиш зарурияти

Бозор шароитида қайта тикланадиган энергия манбаларидан кенг фойдаланишга мажбур этадиган учта асосий сабаблар бор:

Биринчиси, миллий энергетика хавфсизлиги ҳисобланиб, нефть, газ, кўмир каби фойдали қазилмаларнинг камайиб бориши туфайли қайта тикланадиган энергия манбалари мамлакат ичида энергия манбаи бўлиб, юқоридаги тур ёқилғиларнинг истеъмолини камайтиради.

¹ нефтнинг ёнишидан ажралиб чиқадиган иссиқлик эквивалент сифатида қабул қилинган, у 41,868 ГДж/т. га тенг.

Иккинчиси, иқлим ўзгариши оқибатида келиб чиқиши мумкин бўлган хавф. Қайта тикланадиган энергия манбаси энергетика эҳтиёжини кондиришга ёрдам бериши билан бир вақтда, атмосферага иссиқхона газларини чиқаришни қисқартиради. Олимларнинг матбуот маълумотларидан маълумки, иссиқхона газлари яъни, карбонат ангидрид (CO_2) гази ва метан ернинг қуйи атмосфера қатламида борган сари кўпаймоқда. Иссиқхона газларининг атмосферадаги миқдори кўпайиб бориши Ер шарига температуранинг кўтарилишига олиб келади. Юқоридагилардан келиб чиқиб, олимлар температуранинг кўтарилиши кутилмаган салбий оқибатларга сабаб бўлиши мумкинлигини, шу билан бирга, ушбу муаммоларни ечиш мақсадида тегишли чоралар кўриш кераклигини таъкидламоқдалар.

Учинчиси, бозор шароитида унга мажбур этувчи яна бир сабаб айрим муқобил энергия манбаларининг таннархи охириги ўн йил мобайнида пасайиб бормоқда. Муқобил энергия манбалари харажатларининг камайиб боришини унинг ишлаб чиқариш технологиясининг мукаммаллашиб бораётганлиги билан изоҳлаш мумкин. Бу соҳа ривожланиши билан харажатлар янада камайиб боради.

Экологик соф ва арзон энергетика технологиялари

Янги асрнинг иккинчи ўн йиллигида экологик соф энергия технологиялари уйларимизни, корхоналаримизни ва транспорт воситаларининг энергия таъминотини ўзгартирмоқда. Келгуси ўн, йигирма йилликларда бундан ҳам тубдан ўзгаришлар бўлиши мумкин, чунки экологик соф энергетикадан фойдаланиш суръати ва дунё бозори тезлашмоқда.

Жумладан, ноанъанавий (муқобил) энергетика технологияларини ривожлантириш учун юз миллион доллар ҳажмдаги Венчур маблағи инвестициялари киритилмоқда. Ноанъанавий энергетика ишлаб чиқарадиган «Ардор Глобал Индекс» компанияларнинг рўйхати 2006 йилнинг май ойидан бошлаб эълон қилинган. Инвестицион ҳамжамият қайта тикланадиган энергия ҳисобига пул топиш мумкин деб ҳисоблайди. Бу борада қайта

тикланадиган энергия йирик бозорининг ёйилишидан яна бир нишонадир. Экологик тоза энергетика тизими эҳтимоллилиги хилма-хил, шу билан бирга, янги технологиялар ундан кенг фойдаланиш имконини яратмоқда. Жумладан, целлюлозали этанол; водородли ёқилғи элементлари; атом энергетикасининг келгуси авлоди, фотоэлектр қуёш батареяси ва деярли кўмир чиқиндисини чиқармайдиган станциялар дунё мамлакатлари иқтисодиётини кўпроқ экологик тоза муқобил энергия манбаи таъминотига қайта йўналтирмоқда.

Қайта тикланувчи энергия манбалари қурилмалардан фойдаланишга дастлаб бир қадар салмоқли маблағ сарфланса-да, улар иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди. Анъанавий ёқилғи билан ишлайдиган энергетика туфайли ҳавога чиқаётган олтингугурт, азот, углерод оксидлари узок масофага тарқалади. Бундан ташқари, улар ёмғир сувлари билан қўшилиб, кислота бирикмаларига айланади ҳамда ёмғир таркибида ерга тушиб, ўсимликларга, тупроққа салбий таъсир кўрсатади. Атроф-муҳитда бундай кислоталарнинг кўпайиши оқибатида, оғир металллар озиқ-овқатларга ва пировардида шу маҳсулотлар орқали инсон организмига таъсир кўрсатади. Бунда бир зарар иккинчи бир зарарни ҳам ўзи билан бирга олиб келади.

Экологик тоза бўлган қайта тикланадиган энергия манбалари атроф-муҳитга зиён етказмайди. Айтиш керакки, бу манбалар одатда етарлича катта бўлган аҳоли манзиллари ва йирик саноат корхоналарини тўла таъминлаш имкониятига эга эмас. Улар чекка қишлоқ, маҳалла, кичик иншоотларни энергия билан таъминлайди. Мамлакатимизда қайта тикланадиган экологик тоза энергия манбаларини қўллаш катта истиқболга эга ва экологик, ижтимоий-иқтисодий жиҳатдан ҳам самаралидир.

Қуёш энергияси



хаёт асоси деб қарайди.

Ҳозирги замон технологиялари қуёш энергиясидан электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқаришга имкон беради. Олинган маълумотларга кўра, 2003 йилда дунё бўйича энг йирик қуёш коллекторларининг умумий майдони АҚШда 10 миллион квадратга, Японияда 8,0 миллион квадратга етган. Европа мамлакатларида ҳам бу борада намунали ишлар олиб борилмоқда.

Ўзбекистон қуёш энергиясидан фойдаланишда катта салоҳиятга эга. Мамлакатимизнинг иқлим шароитлари қуёш энергиясидан фойдаланиш учун жуда қулай. «Физика — қуёш» институти мутахассисларининг ҳисоб-китобларига кўра, Ўзбекистон ҳудудига тушадиган қуёш энергиясининг миқдори, ўртача ҳисоб билан айтганда, мамлакатда бошқа манбалардан олинадиган энергиядан тўрт баробар кўп экан. Қуёш энергиясининг ялпи имкониятлари 51 млрд т.н.э., техник имконияти эса — 177 млн. т.н.э.га тенг. Экспертларнинг фикрига кўра, айнан қуёш энергиясидан фойдаланиш аҳолини электр энергияси билан таъминлаш, мамлакатнинг бир қатор узок ҳудудларини янада жадал ривожлантириш масалаларини тез ҳал қилишга имкон беради.

Шу билан бирга, Ўзбекистон кристалли кремний олиш учун хом ашё захираларига ҳам эга. Унинг асосида бутун дунёда 90 фоиз фотоэлектрик модуллар ишлаб чиқарилади. Кремний конлари Жиззах ва Самарқанд вилоятларида мавжуд. Ушбу ресурс базаси қуёш энергетикаси соҳасида муҳим жамловчи маҳаллий ишлаб чиқаришни ташкил қилиш учун имкон яратади.

Қуёш энергетикасини ривожлантириш истиқболи ҳақидаги масала Ўзбекистон учун янгилик эмас. Қуёш энергиясидан фойдаланиш бўйича илқ тадқиқот ишлари 70-йилларда бошланган. Бир қатор ютуқларга қарамасдан, ўша замон технологиялари керакли самарадорликка эришишга имкон бермади. Электр энергияси ва энергия етказувчилар нархларининг пастлиги сабабли қуёш энергетикасига эҳтиёж сезилгани йўқ. 1991 йилдан сўнг энергетиканинг бу соҳасини ривожлантириш устуворлиги ҳақида бир қатор конун, меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар, ривожлантириш дастурлари ва бошқа расмий ҳужжатлар қабул қилинди. Лекин қуёш энергетикасини жорий этиш учун ресурс ва имкониятларни аниқлашга, ундан фойдаланишга ҳамда хусусий секторларни рағбатлантиришнинг маъмурий ва иқтисодий механизмларини яратишга етарли даражада эътибор қаратилмади.

Ўзбекистон табиий газнинг йирик захираларига эга бўлганлиги учун энергия ресурсларига жиддий эҳтиёж йўқ. Шунингдек, мамлакат ривожланган энергетика инфратузилмасига эга, электр ва газ тармоқлари деярли барча аҳоли жойларига етказилган. Ҳамда аҳоли ва корхоналар ҳалигача паст нархлар бўйича энергия билан таъминланмоқда. Айнан энергиянинг паст нархи ҳукумат энергетика сиёсатининг асосий устувор вазифаларидан ҳисобланади. Лекин бу устувор вазифаларни адо этиш қимматга тушаяпти. Энергия ресурсларига дунё миқёсида нархлар ошаётган бир пайтда қуёш энергияси имкониятларидан фойдаланиш — бу энергияни истеъмол қилиш тузилмасининг самарадорлигини ошириши мумкин.

Шамол энергияси



Бугунги кунда шамол энергиясидан асосан электр энергияси олиш учун фойдаланилади. Қуёш мавжуд экан, шамол эсади ва у қайта тикланадиган энергия манбаси ҳисобланади.

Шунинг учун курраи заминимиз узра сузиб юрадиган ҳаво оқимидан маиший мақсадларда фойдаланиш тарихи ҳам узокка бориб такалади. Манбаларда келтирилишича, милоддан олдинги II асрда Форс ўлкасида дон янчиш мақсадида илк марта шамол тегирмонлари қўлланила бошланган. XIII асрга келиб бундай қурилмалар Европага кириб борган. Электр токи ишлаб чиқаришга мўлжалланган шамол электр станцияси (ШЭС)нинг дастлабкиси эса 1890 йилда Данияда бунёд этилган. XX асрнинг 40–70 йилларида ушбу соҳа инқироз даврини бошидан кечирган. Ниҳоят, 1980 йилларга келиб АҚШнинг Калифорния штатида ШЭС ёрдамида электр ишлаб чиқарувчилар учун қатор имтиёзларнинг яратилиши билан соҳага бўлган қизиқиш яна жонлана бошлаган.

Бугунги кунда мазкур муқобил энергия қувватини ишлаб чиқариш Фарбий Европада анча оммалашган. Сабаби, бунинг учун табиий шарт-шароитлар мос бўлиши баробарида ушбу турдаги энергияга талаб ҳам ортиб бормокда. Замонавий ШЭСлар 3–4 м/с дан 25 м/с гача бўлган тезликдаги шамол муҳити рельефига нисбатан баланд бўлмаган жойларда оптимал ишлайди. Шундай ҳудудий имкониятларга эга бўлган Германия ҳозирги вақтда шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича жаҳонда етакчилик қилмокда. Маълумотларга қараганда, мазкур мамлакатда сўнги йилларда 9000 МВт қувватли ШЭСлар бунёд этилган ва бу жараён жадал давом этмокда. Ҳозир Европа мамлакатлари саноатининг ШЭСлар билан боғлиқ тармоқларида 60000 дан зиёд киши доимий иш билан таъминланган. Мақсадлар ҳам шунга яраша. Масалан, 2020 йилга бориб, Германия 20 фоиз электр энергиясини ШЭСлар ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштирган. Европа Иттифоқининг бошқа аъзолари эса 180 минг МВт қувватли ШЭСлар ўрнатишни мўлжаллаётган бўлса, Хитой ўзининг миллий тараққиёт дас-турида 30 минг МВт қувватга эга шундай станцияларни қуришни кўзламокда. Булардан ташқари, Буюк Британия, Норвегия, Канада, Ҳиндистон, Япония, Испания, Янги Зеландия яқин келажакда шамол энергетикаси соҳасини мақсадли ривожлантириш билан боғлиқ Давлат

режалари ишлаб чиққанлиги ҳақида маълумотлар бор. Халқаро энергетика агентлиги (IEA) тахминларига кўра, 2030 йилга бориб сайёрамизда шамол энергиясига бўлган эҳтиёж 4800 гегаваттни ташкил этади.

Масаланинг бошқа бир тарафи ҳам бор, шамол энергетикасини амалиётга татбиқ этиш билан боғлиқ айрим муаммолар мавжуд. Жумладан, шамол табиатининг беқарор эканлиги ШЭСларда бир маромда энергия ишлаб чиқаришга таъсир кўрсатади. Шунини инобатга олган ҳолда, бундай электр станцияларда қуёш батареяларидан фойдаланишни йўлга қўйиш мумкин. Айнан шу йўл билан ноанъанавий электр энергияси тўпланади ва узлуксиз таъминотга эришилади. Шунингдек, шаҳарлар яқинидаги кўп сонли ва зич жойлашган шамол иншоотлари у ердаги табиий ҳаво алмашинувига путур етказиши мумкин. Улардан ҳосил бўладиган механик ва аэродинамик шовқинлар одамларнинг ақлий фаолиятига ҳалақит бериши ҳам истисно этилмайди. Бундан ташқари, мазкур станциялар фаолияти давомида ўзидан паст частотали тебранишлар тарқатади. Бу тебранишлар яқин масофадаги биноларнинг деворлари ва дераза ойналари мустаҳкамлигини ўзига хос синовдан ўтказди.

Умуман олганда, шамол энергетикаси иқтисодий тараққиёт ва экологик софликка хизмат қилиши айни ҳақиқатдир. Мамлакатимизда ҳам бундай муқобил энергия манбаларига эҳтиёж бор.

Бугунги кунда мамлакатнинг шамоллар атласи тузилган. Унга кўра шамол энергиясининг ялпи имконияти 2,2 млн.т.н.э. деб баҳоланмоқда, унинг техникавий имконияти эса – 0,427 млн.т.н.э.га тенг. Мамлакат ҳудудининг 75 фоизи шамол кучи ёрдамида энергия ҳосил қилиш учун фойдаланишга яроқсиз. Бунга текис ерлар киради, у ердаги шамол оқимлари мавсумига боғлиқ. Шу билан бирга иккита минтақа Қорақалпоғистон Республикаси ва Тошкент вилояти шамол электр станцияларини қуриш учун яхши шароитларга эга.

«Ўзбекэнерго» ДАКнинг 2011–2015 йилларда энергетика тормоғини ривожлантириш бўйича режаларида, 2011 йилда қуввати 0,75 МВт бўлган

тажрибавий шамол — энергетика ускунасини куриш, 2016–2018 йилларда йилларга бориб, қуввати 100 МВт. ли шамол-энергетика курилмалари паркини курилишини ташкил этиш мўлжалланган.

Ер ва сувларнинг ички энергияси

(Геотермал энергия)

Ер юзаси куёш сингари иссиқлик энергиясини нурлантиради. Бу энергия геотермал энергия деб аталиб, у одамларни иссиқлик ва электр энергияси билан таъминлаши мумкин. Уни ишлаб чиқариш атроф-муҳитни ифлослантирмайди, яъни экологик тоза ҳисобланади.

Геотермал энергия ерда ёнувчи газлар ва космик чанглار аралашиш жараёни натижасида 4 миллиард йил аввал пайдо бўлган. Ер ядросининг 6,5 минг километр атрофидаги чуқурлигида температура 5000 градусгача кўтарилиши мумкин.

Қадимда одамлар ер остидан отилиб чиққан қайноқ ва иссиқ сув манбаларидан даволаш мақсадида фойдаланганлар. Вақт ўтиши билан бу шифобахш сувлардан бошқа мақсадда ҳам фойдалана бошлаган. Қадимги римликлар Помпей шаҳрида геотермал сув ёрдамида ўз биноларини иситиш тизимини яратган. Америкалик ҳиндулар эса деярли 10000 йил аввал иссиқ сув манбаларидан овқат пишириш учун фойдаланганлар.

Ер остидаги иссиқ сув, иссиқ ҳаво ёки буғ энергияларидан, ҳозирги технологиялар билан электр энергияси ишлаб чиқариш ва хонани иситиш учун фойдаланиш мумкин.

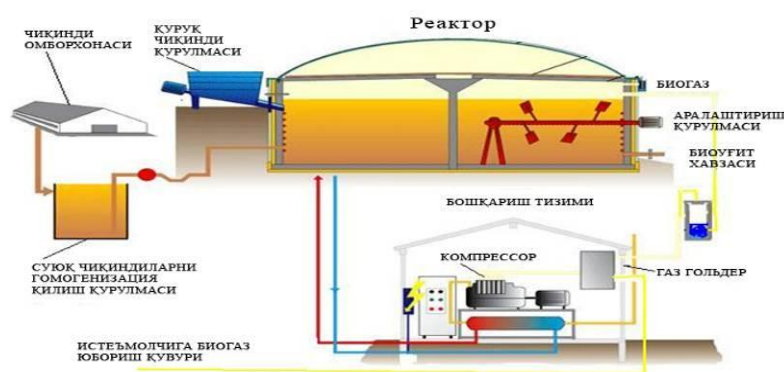
Биомасса — чиқиндини ёқиш натижасида олинадиган энергиядир. Амалда биомасса бу — чиқинди. Қуриган дарахт ёки уларнинг шох-шаббаси, томорқадан поллиз ўсимликларининг илдизпоялари, ёғоч қобиғи ва қириндилари кабилардир. Бундай чиқиндилар таркиби чорва фермаларида озуқа ва тўшама сифатида ишлатиладиган сомон ҳамдир.

Кўпроқ миқдорда қишлоқ хўжалиги экинлари: дон, пахта, маккажўхори ва бошқалар бўлиши мумкин. Одатда уйимиздан чиққан, маиший

чиқиндилар чиқиндихонага чиқарилиб, кўмиб ташланади. Маиший чиқинди ҳам биомассанинг бир тури, ундан ҳам биоёқилғи ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин.

Биомассадан фойдаланиш жуда оддий. Махсус печлар ёкилиб, козонларда сув иситилади, букка айлантириб ва электр энергияси олиш учун турбиналар айлантиради.

Биомасса энергияси — биомассани чиқитга чиқариш, биогаз олиш ва фойдаланиш энергетиканинг истикболли йўналиши ҳисобланади. Биомасса манбаларига қаттиқ маиший, саноат чиқиндилари, шаҳарнинг лойқа ва оқава сувлари ва чорвачилик, ўсимлик қолдиқлари, ўрмон маҳсулотлари, хусусан, ёғоч тайёрлаш ва жўнатишда, ёғоч материаллари ишлаб чиқаришдаги, ёғоч, қоғоз массалари ва бошқа чиқиндилар киради.



Биогазнинг таркиби

1 - жадвал

Кўрсаткичлар	Метан CH_4	CO_2 Компо- нетлари	H_2	H_2S	60 фоиз CH_4 + 40 фоиз CO_2 аралашмалари
Ҳажмдаги хиссаси, фоиз	55-70	27-44	1	3	100
Ҳажмдаги ёниш иссиқлиги, МДж/м ³	35,8	10,8	22,8	-	21,5
Ёниш температураси ,	650-750	-	585	-	650-750

CO					
Зичлиги:					
Нормал, г/л	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2
Хавфли ҳолат, г/л	102	408	31	349	320

Мутахассисларнинг ҳисоб-китобида кўра, биомассадан олинадиган энергия Ўзбекистон энергетика эҳтиёжининг 15–19 фоизни қонидира олади. Энергия ишлаб чиқаришнинг бундай усули, маълум даражада атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммосини ҳал этишда мамлакат қишлоқ хўжалигини юқори сифатли ўғит билан таъминлайди. Биогаз ускуналари алоҳида парранда фабрикалари ва бўрдоқчилик, чорвачилик комплексларида синовдан муваффақиятли ўтган эди. Лекин ҳозирча кенг тарқалмади, оммалашмади.

Биогаз. Одамлар биогаздан 200 йилдан бери фойдаланиб келмоқдалар. Электр пайдо бўлгунга қадар Лондонда биогаз ер остидаги канализация трубаларидан олинган ва махсус газ лампаларида кўчаларни ёритишга фойдаланилиб, кўча «газли шохи» дейилган.

Биогаз одатда карбонат ангидрид (CO_2) ва (CH_4) метан газлари аралашмасидир. У ҳаво ва кислород кириши мумкин бўлмаган ҳолатда (кислород бўлмаслиги, «анаэроб ҳолати» дейилади), турли биологик микроорганизмлар парчаланишидан ҳосил бўлади. Хашак билан озиқланадиган ҳайвонлар, жумладан, йирик ва майда шохли моллар кўп ҳажмда биогаз ишлаб чиқаради. Аниқроғи, ҳайвонларнинг ўзи эмас, уларнинг меъда-ичак тизимида яшовчи микроорганизмлар ишлаб чиқаради.

Хом ашё турларидан биогаз ажралиб чиқиши

2 - жадвал

Бошланғич хом ашё	1 кг қуруқ моддадан ажралиб чиқадиган биогаз, л/кг.	Газ таркибидаги метан, фоиз
--------------------------	--	------------------------------------

Ўт-ўлан	630	70
Дарахт барглари	220	59
Қарағай ниналари	370	69
Картошка пояси	420	60
Макка пояси	420	53
Буғдой пояси	340	58
Писта шелухаси	300	60
Йирик шохли мол гўнги	200–300	60
От гўнги похоли билан	250	56–60
Уй чиқиндиси ва ахлати	600	50
Фекаль	250–310	60
Оқар сувларнинг қаттиқ чўқиндиси	570	70

Биогаз ускуналари ҳар хил ҳажмда бўлиши ва уй хўжалигида ҳар хил ҳайвонларнинг гўнгидан фойдаланиш мумкин. Ҳозирги пайтда Ўзбекистонда 9341 чорва фермалари, 3,3 миллион деҳқон, 66134 фермер хўжаликлари ишлаб турибди. Уларда 7,0 млн. бошдан ортиқ қорамол, 24,6 минг бош парранда, 92,7 минг бош чўчка, 14,0 млн. бош қўй-эчкилар мавжуд. Кўриниб турибдики, келажакда биогаз қурилмаларидан кенг фойдаланиш учун етарлича имконият бор.

Биогаз, шунингдек, ботқоқда ва кўл тубида органик қолдиқлар, чириш шароитида кўп намлик ва кислород бўлмаганлигидан ҳам пайдо бўлади. Бундан ташқари, анаэроб шароитида яшаш қобиляти, метан ҳосил қилиш қобилятидаги микроорганизмларнинг бошқа хусусиятларга ҳам эга. Улар ёғочнинг асосий ингредиенти целлюлозани ҳазм қилиши мумкин. Бу бактерияларнинг яна бир хусусияти, температура, кислотали, сув ҳажми ва бошқаларда яшаш шароитига жуда сезгир ҳисобланади.

Чиқиндихонада биомассада тўғридан-тўғри биогаз олишда фойдаланилса бўлади. Чиқинди чириши давомида метан гази ажралиб

чиқади. Улар трубаларда тўпланиб, иссиқлик электрстанциясига юборилади, у ерда аралашма табиий газ билан қўшилиб, электр энергияси ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Бундай усулни чорва ва парранда фермаларида ҳам қўллаш мумкин. Чорва гўнги чириши давомида метан ишлаб чиқаради, уни хўжаликда электр ва иссиқлик энергияси мақсадларида ишлатиш мумкин.

Шундай қилиб, биомасса ва биогаз атмосферага зарарли газлар (карбонат ангдрид ва метан) чиқишини камайтиради ва қўшимча электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқаради. Ушбу ўсимлик ва чорвачилик дунёси чиқиндисидан доимий асосда қайта тикланадиган энергия манбасини пайдо қилади.

Ўзбекистондаги қайта тикланадиган энергия манбасининг имкониятлари **3 - жадвал**

Кўрсаткичлар	Жами (млн.т. н.э.)	Шу жумладан, энергия (млн.т.н.э.)			
		Гидро	қуёш	шамол	биомасса
Ялпи ¹	50984,6	9,2	50973	2,2	—
Техник ²	179	1,8	176,8	0,4	0,3
Ўзлаштирилган	0,6	0,6	—	—	—
1 – белгиланган территорияга тушадиган ёки ҳосил қилинадиган назарий энергия миқдори					
2– ялпи имкониятларни амалга ошириб, фойдаланиш мумкин бўлган мавжуд технологиянинг бир қисми					

Бугунги кунда туманлар ва қишлоқларда 60 фоиздан ортиқ аҳоли яшаётган бир пайтда электр таъминоти ишончли (мустаҳкам) эмас. Бу шундан далолат берадики, келгусида энергия етказувчи тармоқни модернизациялаш зарур, шунингдек, электр таъминотини

марказлаштирмаслик мақсадга мувофиқ, бу электр энергиясини узатиш пайтида энергия йўқотилишини қисқартиришга олиб келади.

Тармоқда Ўзбекистон ҳукуматининг қайта тикланадиган энергия манбасидан фойдаланишнинг 2005–2010 йилларгача 1–2,5 фоизгача кенгайтириш тўғрисидаги Дастурий ҳужжатлар мавжуд. Келажакда қайта тикланадиган энергетика учун қулай инвестицион доира ҳосил қилиш учун нархларни қайта кўриб чиқиш лозим. Қайта тикланадиган энергия бозорида маълум ҳиссага эга барча мамлакатларда тадқиқотни кенгайтириш, ишлов бериш ва қайта тикланадиган энергия ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш учун ҳукумат тегишли солиқ, инвестиция преференцияси, субсидия ва бошқа имтиёзи бўлган сиёсат юритади.

1.2 Қуёш энергияси тизимларидан фойдаланиш йўллари.

Қуёш энергияси ва уни ўзгартириш усуллари

Қуёш энергиясининг миқдори ҳақида қуйидагиларни билиш зарур: биринчидан, қуёш энергияси миқдори йил ва кун давомида ўзгариб туради, иккинчидан, географик кенгликка боғлиқ, учинчидан, атмосферанинг ҳолатига (булутли, ярим булут, туман, чанг ва шуларга ўхшашларга) боғлиқдир.

Ўрта Осиё республикалари ҳудудларининг 37-42⁰ кенгликларда жойлашган пунктларида тушаётган қуёш энергияси миқдори шу жойларда ундан амалий мақсадлар учун фойдаланишга етарлидир.

Қуйида (1-жадвал) мисол тариқасида қуёш нурларига тик равишда 1м² юзага тушадиган тўғри радиация миқдори (Q Вт/м²) нинг қийматларини келтирамиз

4-жадвал

Кенглик	Соат	12	13-14	10-12	9-15	8-16	7-17	6-18
	Ой							
$\varphi = 40^0$	Январ	823,6	777,2	730,8	624,4	359,6	—	—
	Декабр							
	Феврал	870	858,4	798,4	701,8	533,6	—	—
	Ноябр							
	Март	904,8	883,2	846,8	777,2	754	371,2	—
	Октябр							
	Апрел	928	916,4	887,4	846,8	742,4	598,5	197,2
	Сентябр							
	Май	928	916,4	887,4	846,8	777,2	632,2	394,4

Тўғри радиация оқими актинометр ёрдамида, йиғинди радиация миқдори эса пиранометр ёрдамида ўлчанади.

Қуёшдан тўғри тушадиган радиация миқдоридан ташқари, осмон гумбазидан, атрофдаги объектлардан сочилган энергия ҳам, горизонтал юзага тушадиган радиация ҳам мавжуд.

Сочилган радиация миқдори 2-жадвалда келтирилган.

Сочилган қуёш радиацияси миқдори, Q^c , Вт м²

5-жадвалда

Кенглик	Соат		12	13-14	10-12	9-15	8-16	7-17	6-18
	Ой								
$\varphi = 40^0$	Декабр		58	58	52.2	40.6	23.2	—	—
	Январ								
	Феврал		63.8	63.8	58	46.4	34.8	5.8	—

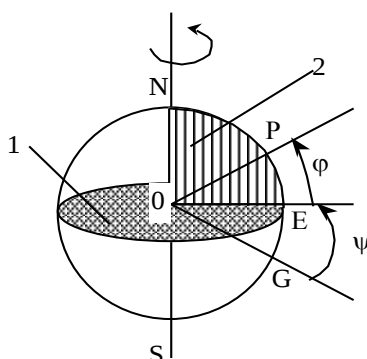
$\varphi = 40^{\circ}$	Ноябр							
	Март	69.6	69.6	63.8	58	46.4	29	—
	Октябр							
	Апрел	81.2	75.4	69.6	63.8	58	40.6	11.6
	Сентябр							
	Май	92.8	81.2	75.41	69.6	63.8	58	34.8
	Август							
	Июн	98.6	92.8	81.3	75.4	69.6	58	40.6
	Июл							

Қуёш энергияси ва уни ўзгартириш усуллари

Ерга тушадиган қуёш нурланиши оқимининг энг катта зичлиги 0,3-2,5 мкм тўлқин узунликлари диапазонида тахминин 1 кВт/м² ни ташкил қилади. Бу нурланиш қисқа тўлқинли ҳисобланади ва кўринадиган спектрни ўз ичига олади. Аҳоли яшайдиган жойлар учун жойга, куннинг вақтига ва об-ҳавога боғлиқ равишда ерга тушадиган қуёш энергияси оқимлари кун давомида 3 дан 10 МЖ/м² гача ўзгаради. Қуёш нурланиши қуёш сиртида 6000⁰К ҳарорат бўлганида аниқланадиган тарқалиш максимумида фотонлар энергияси (тахминан 2 эВ) орқали характерланади. Ер сиртини атмосфера билан боғловчи нурланиш энергияси оқимлари ҳам тахминан 1 кВт/м² га тенг, лекин улар 10 мкм атрофидаги максимумли, узун тўлқинли дейиладиган 5-25 мкмли бошқа спектрал диапазонни ёпиб қўяди. Спектр бўйича қисқа тўлқинли ва узун тўлқинли нурланишлар бир-биридан етарлича узоқда жойлашган ва уларни осон ажратиш мумкин.

Маълум вақтларда маълум жойларда маълум тарзда қуёш қурилмасига бериладиган энергия сифатида қуёш нурланиши энергиясидан фойдаланиш мумкинлигини кенгроқ кўрсатиш учун ер ва қуёш геометриясини тасаввур қилиш фойдали бўлади. 1.3–расмда ернинг тузилиши келтирилган. Ер ўз ўқи атрофида 24 соатда айланиб чиқади (ўқ N ва S шимолий ва жанубий нуқталар

орқали ўтади). Ўқ экваториал текисликка перпендикуляр йўналган. Ер сиртидаги Р, Е ва G нуқталар φ кенглик ва ψ узунлик орқали характерланади.



1.3–расм. φ кенглик ва ψ узунликни аниқлаш схемаси,

бу ерда, 1–экваториал текислик, 2–меридионал текислик. Р нуқтадаги ω соатли бурчак қуёшли ярим кун моментида ернинг бурилиш бурчаги ҳисобланади. Ер 1 соатда $360^0/24=15^0$ бурчакка бурилади, у ҳолда соатли бурчак қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\omega=(15^0 \cdot \text{с}^{-1}) \cdot (t_{\text{solar}} - 12 \text{ с}) = (15^0 \cdot \text{с}^{-1}) - (t_{\text{zone}} - 12 \text{ с}) = \omega_{\text{eq}} = (\psi - \psi_{\text{zone}}), \quad (1.1)$$

бу ерда t_{solar} ва t_{zone} -мос равишда маҳаллий қуёш ва декрет вақт (соатларда);

$\psi_{\text{zone}}-t_{\text{zone}}$ вақт ярим кунга мос келганда қуёш жойлашадиган кенглик (маҳаллий қуёш ва декрет вақтлар мос келганда, яъни $t_{\text{solar}}=t_{\text{zone}}$ бўлганда).

Ер қуёш атрофида йилига бир марта айланади (1.4-расм). Ер ўқининг йўналиши айланиш текислиги нормал чизиғига фазода $\delta_0=23,5^0$ бурчак остида ўрнатилган ҳолда сақланади. Қуёшга йўналиш ва экваториал текислик орасидаги бурчак δ оғиш дейилади ва мавсумий ўзгаришлар мезони ҳисобланади. Оғиш қуёш вақти бўйича қуёш уфқда жойлашган нуқта кенглигидир. Шимолий ярим шарда δ ёзги қуёш туриш давридан $\delta_0 = +23,5^0$ дан қишки қуёш туриш даврига $\delta_0 = -23,5^0$ га секин ўзгара бошлайди, яъни

$$\delta = \delta_0 \cdot \text{Sin}[360^0 \cdot (284+n)/365], \quad (1.2)$$

бу ерда n-йил куни (n=1 1 январга мос келади)

Барча томонларга тарқаладиган қуёш нури энергияси $4 \cdot 10^{20}$ млн. кВт ни ташкил қилади. Бу миқдордан ерга миллиарддан бир қисми тушади ва у $1,78 \cdot 10^{17}$ Вт ташкил этади. Ерга фойдаланиладиган энергия эса $3 \cdot 10^{11}$ МЖни ташкил қилади. Ернинг сиртига энергиянинг жуда оз қисми тушишининг сабаблари:

- ер айланиш ўқининг оғиши сабабли уфқдан қуёшнинг баландлиги;
- атмосферанинг ҳолати;
- сиртларнинг оптик хусусиятлари.

Мақбул шароитларда, яъни экваторга яқин жойларда қуёш тиккада бўлиб, ҳаво эса очик бўлганида 1 м^2 сиртга 1 кВтгача нурланиш энергияси тушиши мумкин.

Қуёш энергиясини ўзгартиришнинг икки усули мавжуд:

1. Қуёш энергиясини электр энергиясига тўғридан-тўғри ўзгартириш (фотоўзгартиргичлар ёрдамида).
2. Қуёш нурланишини иссиқлик энергиясига ўзгартириш (қуёш коллекторлари ёрдамида).

Қуёш нурланишини тўғридан-тўғри ўзгартириш учун ярим ўтказгичли материаллардан фойдаланилади.

Қуёш батареялари барча радиоэлектрон аппаратураларда кенг қўлланилади. Атроф-муҳит таъсирига барқарорлиги учун улар очик коинотда ҳарорат $+80^{\circ}\text{C}$ дан -150°C гача бўлган шароитларда ишлаши мумкин. Ярим ўтказгичли қуёш элементларининг ташқи сирти радиация таъсиридан ва иссиқликдан ҳимояловчи оптик қатлам билан қопланади.

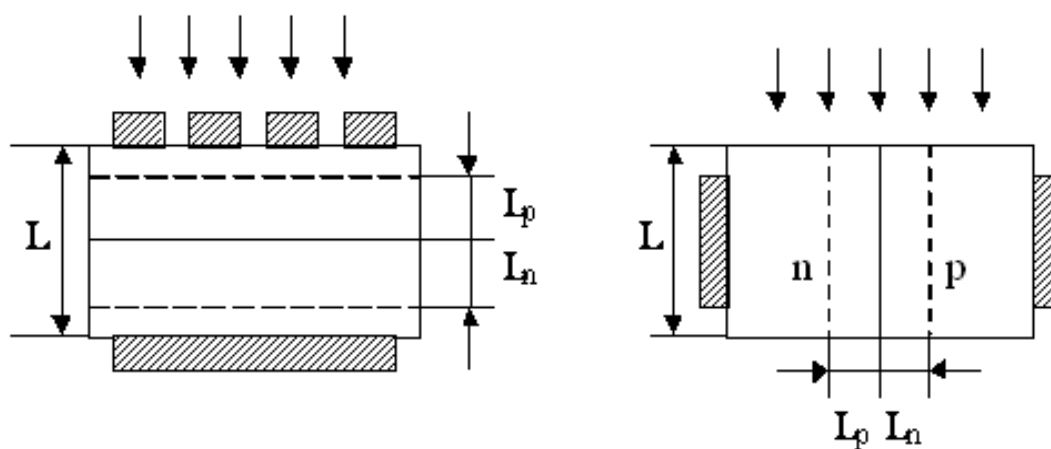
Қуёш модули элементлари

Қуёш модули элементлари тайёрланадиган ярим ўтказгичли элементлар $10^{-2} \dots 10^2$ ом см солиштира қаршиликка эга. Ярим ўтказгичлар р-турли ва n-турли бўлади. Қуёш энегиясини электр энергиясига ўзгартириш жараёни фотоэлектрик эффект орқали амалга ошрилади. У ярим

Ўтказгич сирт қатламларида 2-3 мкм қалинликдаги эркин электронлар кўринишида вужудга келади. Ярим ўтказгич сиртида эркин электронларнинг пайдо бўлиши ва электр потенциаллар фарқи юзага келганида унда электр токи вужудга келади. Потенциаллар фарқи ярим ўтказгичнинг нурланадиган сирти ва соя томони орасида унинг сирт қатламларига махсус қўшимчаларни киритиш ҳисобига юзага келади (1.4-расм). Қўшимчалардан бири (n-турли) қўшимча электронларни ва сиртнинг манфий зарядини ҳосил қилади, иккинчиси эса (p-турли) электронларнинг етишмаслигини, яъни мусбат зарядни ҳосил қилади.

Чегарада электронларнинг диффузияси туфайли контакт потенциаллар фарқи вужудга келади. Агар тешикли ўтишли (p-турли) ярим ўтказгич ёритилса, у ҳолда унинг электронлари ёруғлик квантларини ютиб электрон ўтишли (n-турли) ярим ўтказгичга ўтади. Бунда ёпиқ занжирда электр токи ҳосил бўлади.

Кўпинча кремнийли қуёш элементларидан фойдаланилади. Кремний ерда энг кўп тарқалган элементдир. Элементлар кремнийни эритиш ва кейин 5-10 см диаметрли стержен шаклидаги кристалли кремнийни ўстириш йўли билан олинади. Бевосита ярим ўтказгичларни олиш учун бу стерженлар 300 мкм атрофидаги қалинликдаги юпқа пластинкаларга бўлинади. Улар фотоэлектрик элементларнинг асосий қисми ҳисобланади.



1.4-расм. p-n ўтишининг схемаси

Фотоэлемент ёритилганда 0,5 В қийматли кучланишни ҳосил қилади. Чиқиш токи эса ёруғлик интенсивлигига ва элементнинг ишчи сиртига боғлиқ. Шунингдек ток кучи ёруғликнинг тўлқин узунлигига ва унинг интенсивлигига боғлиқ бўлиб, ёруғликнинг нурланиш интенсивлигига тўғри пропорционалдир. Ёруғлик қанчалик ёрқин бўлса, шунчалик катта ток ҳосил бўлади. Ёруғлик интенсивлиги 1 кВт м² ли ер шароитларида бу элементларнинг фойдали иш коэффиценти 22-26 фоизга, ишлаб чиқариш намуналарида эса 10-14 фоизга етиши мумкин.

Истикболли қуёш элементларига фойдали иш коэффиценти 10 фоиздан юқори бўлган сульфид кадмий асосидаги гетероструктурани киритиш мумкин. Яна бир истикболли ярим ўтказгичли материал арсенид галлий ҳисобланади. У нур энергиясини электр энергиясига ўзгартиришда юқори самарадорликка эга бўлиб, фойдали иш коэффиценти 27 фоизгача етиши мумкин. Бу қуёш фотоэлектрик ўзгартиргичларининг энг юқори фойдали иш коэффицентидир. Бундан ташқари 100 °С дан юқори ҳароратларда барқарорликка эга. Турли материаллардан ясалган қуёш элементларининг фойдали иш коэффицентлари 1.2-жадвалда келтирилган.

Замонавий қуёш элементларининг энергетик тафсифлари

6- жадвал

№	Қуёш элементи	Максимал ФИК	Тажрибада олинган ФИК
1.	Кремний (Si)	25	23.2
2.	Арсенид галлий (GaAs)	35	29*
3.	Миснинг уч компонентли бирикмаси (CdS- CuInSi)		
	Кадмий-теллур (Cd - Te)	17	10.5
4.	Аморфли кремний (L - Si)	-	15.7

5.	Каскадли элемент (GaAs+Ga Sb)	-	37*
----	----------------------------------	---	-----

* – концентрланган нурланишдаги.

Кейинги йилларда асосий эътибор экология муаммоларни, айниқса глобал иқлим ўзгаришини ҳал этишдаги энергия самарадорлигини оширишга қаратилмоқда. Бу муаммолар айниқса ёқилғи-энергетика соҳаси фаолияти натижасида атроф-муҳитга зарарли чиқиндилар чиқишининг ортиб бориши билан кескинлашиб бормоқда. Лекин, шу билан бирга энергиядан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мамлакат энергетика ҳавфсизлигини таъминлайди, саноат ишлаб чиқаришнинг рақобатбардошлигини оширади, энергия импортини қисқартиради, энергияга ҳақ тўлашни камайтиради, янги иш ўринлари яратишга хизмат қилади. Шунинг учун энергиядан самарали фойдаланиш ва энергия истеъмоли ҳажмини камайтириш мамлакатимизда энг устивор вазифалардан ҳисобланади.

Энергетика сектори ўзбекистон иқтисодиётининг ривожига ҳаётий муҳим ўрин тутаяди, шунинг учун мустақилликнинг биринчи йиллариданок янгича энергетика сиёсатини шакллантириш ҳукуматимизнинг алоҳида эътиборида бўлади. Ўзбекистон ҳукумати энергияни иқтисод қилиш дастурини ва энергиядан оқилona фойдаланиш тўғрисидаги қонунни ишлаб чиқди. Дастур ва қонун энергияни тежовчи технологияларни жорий қилишни, энергия ишлаб чиқаришда сув, қуёш, иссиқлик ва шамолдан энергия олишни ҳам кўзда тутаяди. Бу экологияни соғломлаштириш билан ҳам боғлиқ.

Марказий Осиё Бирлашган Энергия Тизими умумий қувватининг 50%и Ўзбекистонга тўғри келади. Республика электроэнергетика секторининг умумий қуввати 11000 МВт дан ортиқ. Мамлакатимизда умумий қуввати қарийб 10 минг МВт (87,4%) бўлган 9 та иссиқлик электростанцияси ва умумий қуввати 1420 МВт (12,6%) бўлган 28 та гидроэлектрстанция ишлаб турибди. Энергия ресурсларининг асосини углеводородлар: табиий газ ва нефть ташкил қилади. Газ ҳисобига умумий энергия истеъмолининг 80% дан

ортиқроғи таъминланади. Масалан, 2006 йилда электроэнергиянинг 98% ини ишлаб чиқарувчи “Ўзбекэнерго” Давлат акциядорлик компанияси бўйича ёқилғи сарфи: газ – 88%; мазут – 6,2%; кўмир – 5,8% ни ташкил этган. Республика умумий узунлиги 231,3 минг км бўлган маҳаллий ва юқори кучланишли электр узаткич тизимларига эга.

Ўзбекистон углеводород хом ашёларининг 197 та кони очилган, улардан 98 таси газ ва газоконденсат, 96 таси нефтгаз, нефтгазоконденсатва нефт конларидир. Республиканинг кўмир саноати “Ўзбекэнерго” ДАК таркибига киради ва асосан Ангрен, Шорғун ва Бойсун конларидан иборат. Улардаги кўмир захираси 1965,2 млн. т деб баҳоланади. Марказлашган иссиқлик таъминоти Ўзбекистоннинг 13 та шаҳарида амалга оширилади. Сув иситиш қозонларининг умумий қуввати 6200 ГКал/соат га тенг. Республикамизда энергия истеъмоли жон бошига 1,8-2,0 тонна нефть эквивалентига тенг, солиштирма энергия истеъмол ҳажми ўта юқори, энергия самарадорлиги эса уни ишлаб чиқаришда ҳам, истеъмол қилишда ҳам жуда пастлигича қолмоқда.

Бугунги кунда дунёда қайта тикланувчи экологик тоза энергиядан фойдаланишга бўлаган эҳтиёж ортиб бормоқда. Бу айниқса қуёш, шамол ва биоэнергияга таълуқлидир.

Кейинги 15-20 йилда қайта тикланувчи энергия манбаларининг нефть, табиий газ, кўмир ва ядро энергиясига нисбатан рақобатбардошлиги ортди. Ҳозирги кунда кўриб турибмизки, қайта тикланувчи энергия манбалари атом электр станцияларини қуриш билан бемалол рақобатлашмоқда. Бу қувонарли, албатта. Бирлашган Миллатлар Ташкилоти атроф-муҳит ва тараққиёт бўйича халқаро комиссиясининг ҳисобида бугунги кундаги энергетика ҳолати қуйидагича талқин қилинган: “бизлар энергиянинг у ёки бу турисиз яшай олмаймиз. Келгусидаги тараққиёт тўла-тўқис хавфли бўлмаган ва атроф-муҳитга зарар етказмайдиган ишончли қайта тикланувчи энергия манбаларига боғлиқ”.

Ўзбекистоннинг ялпи қуёш энергия салоҳияти қарийб 51 миллиард тонна нефть эквивалентига, техникавий салоҳияти эса 176,8 млн. т га тенг деб баҳоланади. Демак, Ўзбекистон заминига бир йилда тушувчи қуёш энергияси абсолют қийматига кўра мамлакатнинг текширилган углеводород хом ашёсидан анча кўпдир. Ҳозирги вақтда қуёш энергиясининг фақатгина 0,3% и ўзлаштирилган, холос.

Иқтисодий афзалликлардан ташқари, қуёш фотоэлектр станцияларидан фойдаланиш атмосферага захарли чиқиндилар, хусусан парник газини ташланмасининг камайишига олиб келади. Хисоб-китоблар кўрсатадики, бензинли насос ўрнига битта 200 Ваттли фотоэлектр станциясини ишлатиш йилига атмосферага ис газининг чиқишини 70 тоннага қадар қисқартиради.

Бир қатор ривожланган ва ривожланаётган мамлакатлар умумий энергия балансида 10 дан 40% гача қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича ўрта муддатли дастурлар қабул қилишган. Бир қатор Европа мамлакатлари қайта тикланувчи экология тоза энергия манбаларини ривожлантириш бўйича ўзларини режаларини эълон қилдилар. Масалан, Германия 2050 йилгача мамлакат энергия балансида қайта тикланувчи энергия манбаларини 50% га етказишни мўлжалланмоқда.

Аҳоли жон бошининг ортиб бориши бўйича Ўзбекистон Марказий Осиёда биринчи ўринда туради. Чўпон хўжаликларида ва хонадонлар бири-биридан анча узоқда жойлашган узоқ аҳоли пунктларида одатда марказлашган энергия таъминоти йўқ. Ҳозирги даврда, ҳар бир километр электр энергияси ўтказиш тахминан 20 млн сўмгача бўлган вазиятда бундай объектларни стационар электр узатиш тармоқларига улаш техникавий ва иқтисодий жиҳатдан мураккабдир. Республика энергетика тизимининг барқарор фаолият олиб бориши мамлакатни узлуксиз энергия билан таъминлашга имкон беради. Электр энергиясининг жамият турмушининг таъминлаш, аҳоли турмуш тарзининг даражасини ошириш ва шарт-шароитларни яхшилаш, ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатишнинг барча

соҳаларидаги технологияларини мукаммаллаштиришдаги роли мамлакатнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиб бориши билан ортиб боради.

Мамлакатимиздаги кичик энергетика воситаларидан фойдаланишни таҳлил қилган ҳолда, катта бўлмаган қишлоқ хўжалик объектлари ва кичик корхоналарни автоном электр таъминотини рационал ечими бўлиб, альтернатив (шамол генератори, қуёш батареяси) ва кичик энергетиканинг ананавий воситалари (дизель генераторлар) мавжуд бўлган комбинирланган қурилмаларни барпо этиш, хизмат қилади.

Комбинирланган қурилмани танлаш, табиий иқлим шароитлари, сутка мобайнида энергия сарф ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда истемолчини умумий сарф қувватидан келиб чиқади.

Комбинирланган қурилмалар қуйидаги объектларда қулай ҳисобланадилар:

- чекка аҳоли пунктларни доимий энергия таъминотида;
- конлар, вахтали қурилиш объектларини автоном энергия таъминотида;
- харбий объектларни энергия таъминотида;



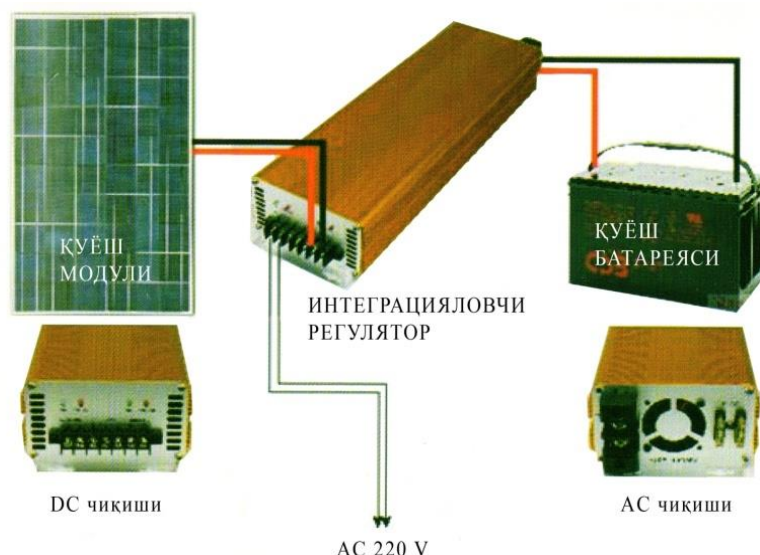
3-расм. Резерв

таъминот

манбасини комбинирланган тизимини схемаси

Комбинирланаган қурилмаларни ишлаш принципи қуйидаги кетма кетликда қурилган: Асосий манба сифатида, доимий режимда қуёш - шамол

энергиясини электр энергияга ўзгартириб берувчи қуёш батареяси ёки шамол генератори қўлланилади. Инвертор ёрдамида доимий ток ўзгарувчан токка ўзгартирилиб истемолчига узатилади. Инвертор тикланувчи энергия манбалари қўлланилувчи тизимларда ишлаш учун мўлжалланган ишланма хисобланади.



4-расм. Қуёш энергиясида ишлайдиган фотоэлектрик система схема

Қуёш энергиясида ишлайдиган фотоэлектрик система - ФЭС 100/12 моделининг қисқача характеристикаси қуйидагича:

- иш принципи - қуёш энергиясини тўғридан тўғри электр энергиясига айлантириш ва аккумулятор батареясида тўплаш, кейинчалик автоном истемолчи орқали электр ускуналари ва бошқа электр қурилмаларида фойдаланиш;
- тўрттагача 11 вт.ли люминисценц лампалари, оқ-қора тасвирли 16 см.ли телевизор ва бошқа вариантларида рангли 25 см.ли телевизор, радиоприемник, магнитофон ва ультратовушли кир ювиш машиналаридан, махсус кичик кучланишда ишлайдиган насос агрегатларида ҳам фойдаланиш. Ҳеч кимга сир эмас, ҳозирги кунда жойларда аҳоли кундалик эҳтиёжлари учун берилаётган электр таъминотидаги узилишлар ўз навбатида аҳолининг турмуш тарзига салбий таъсир қилади. Кўплаб тоғ ва тоғолди ҳамда олис ҳудудларда электр таъминоти яхши йўлга қўйилмаган ёки бутунлай мавжуд

эмас. Бу эса биздан III тоифа истемолчиларини электр энергияси билан узлуксиз тامينлаш чора тадбирларини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ қилишни талаб қилади. Республикамизда қуёшли кунларнинг кўплиги яъни йилнинг 370-380 куни қуёшли кунларга тўғри келишини ҳисобга оладиган бўлсак бу муаммони қуёшдан келаётган энергиянинг қуёш энергиясида ишлайдиган фотоэлектрик қурилмалар ёрдамида электр энергиясига ўзгартириш йўли билан ҳал қилишимиз мумкин. Аммо бундай қурилмалар таннари юқорилиги бу муаммо ечимига салбий таъсир этмоқда. Президентимизнинг 2013 йил 1 мартда эълон қилинган «Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони мазкур соҳада муҳим ислохотлар даври бошланганидан далолат беради. Ушбу муҳим ҳужжат ноаноанавий энергетика ресурсларидан, жумладан қуёш энергиясидан фойдаланиш борасида янги имкониятлар эшигини очади. Экологик тоза атроф муҳит ҳолатига таъсир этмайдиган энергия манбаларидан фойдаланишга ўтиш бўйича тарғибот-ташвиқот ишларини жонлантиришимиз талаб этилади.

Энергия ишлаб чиқариш ва унинг истемоли самарадорлиги.

Қуёш энергиясидан унумли фойдаланиш ва унинг истеъмол самарадорлиги. Сайёрамизда кузатилаётган глобал экологик муаммолар: иқлимнинг ўзгариши, озон қатламининг сийраклашуви, кислотали ёмғирлар, атмосферанинг захарли газлар билан тўйиниши, атроф-муҳитни радиацион ифлосланиши каби қатор масалалар айнан энергия ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилиш жараёни билан боғлиқдир. Табiiки энергия истеъмоли миқдори бир томондан ер юзида аҳоли сонининг ошиши билан боғлиқ бўлса, иккинчи томондан бу аҳолининг чшаш фаровонлигининг ўсиши билан боғлиқ.

Ҳозирги кунда дунё бўйича киши бошига йилига ўртача ҳисобда 2кВт соат энергия тўғри келади, ваҳоланки, у нормал фаровон ҳаёт кечириш учун бу миқдор йилига 10кВт соатни ташкил қилиши лозим ҳисобланади

Биз ушбу диссертацияда энергия ишлаб чиқариш ва уни истеъмоли самарадорлигини оширишнинг баъзи услублари ҳақида ҳам сўз юритишга ҳаракат қилдик. Ер юзида мавжуд энергия манбалари асосан икки турга ажралади: қайта тикланмайдиган ва қайта тикланувчи. Энергиянинг қайта тикланмайдиган манбаларига ёқилғининг қазиб олинувчи турларига асосан нефть, газ, кўмир, торф киради. Қайта тикланувчи энергия манбаларига биосферада доимий равишда мавжуд бўлган энергия турлари: Қуёш, Шамол, биомасса, Океан ва денгиз тўлқинлари, ҳамда дарёларнинг гидроэнергиялари киради.

Энергиянинг қайта тикланувчи ва қайта тикланмайдиган турлари Ер биосферасига кўрсатадиган таъсирларига қараб бир-бирларидан принципиал фарқ қилади. Энергиянинг қайта тикланмайдиган манбаларини қўллаш атроф-муҳитнинг қўшимча равишда қизишига олиб келади, яъни уларнинг энергияси ҳисобига Қуёш томондан қиздирилаётган планетамизнинг қўшимча равишда қизишига сабабчи бўлади. Шунинг учун энергиянинг бундай турлари қўшилувчи энергия турлари деб ҳам аталади. Шунингдек энергиянинг қайта тикланувчи турлари энергиянинг қўшилмайдиган турлари деб ҳам аталади. Чунки бунда манбадан қанчалик миқдорда энергия олинса, у шунча қилиб қайтарилади. Масалан, Қуёшдан Ерда ишловчи қурилмаларга маълум бир миқдордаги фотонлар энергиясини олдиқ дейлик, шу билан бирга уларнинг Ерни қиздиришдаги фаолиятдан маҳрум қилдик, лекин фотонларни қурилмаларда ишлатиб бўлгандан кейин олинган энергияга тенг миқдордаги иссиқлик энергияси Ерга чиқарилади. Натижада, энергетик баланс сақланиб қолади. Шундай қилиб, энергиянинг қўшилмайдиган турларини ишлаб чиқиш соҳасини чиқиндисиз ишлаб чиқариш дейиш мумкин.

Энергияни қўшилувчи манбалари эса биосферани кучли ифлослантирувчиларидир.

Тадқиқотлар ва ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, энергиянинг қўшилувчи турларини, атрофга зарар етказмасдан қўллашнинг маълум бир чегаравий

қиймати мавжуд бўлиб, бу қиймат Қуёш энергиясининг Ерга тушаётган миқдорининг 0,1% нигина ташкил этади холос. Ер юзида, бир неча ўн йиллар мобайнида кузатилиб келаётган йиллик энергия ишлаб чиқаришнинг ўсиш темпини (3%) эътиборга олсак, тахминан 75 йилдан кейин энергиянинг қўшилувчи турини қўллаш учун ажратилган, лимит тугайди. Демак, инсоният глобал миқёсдаги халокатдан қутилиб қолиши учун, у XXI аср ўрталарига келиб энергиянинг қўшилувчи турларини ишлаб чиқаришдан тийилиши ва зудлик билан энергиянинг қўшилмайдиган (ноанъанавий) турларини етарли даражада ишлаб чиқаришни йўлга қўймоғи лозимдир. Планетамизда аҳоли сони ортиши билан бир қаторда энергия ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилиш жараёни ҳам йил сайин ошмоқда. Аҳоли сони, ҳисоб-ҚИТобларга қараганда 2075-2100 йилга бориб тахминан 12млрд га етиши, энергия истеъмоли эса киши бошига ҳозирча ўртача 4 кВт дан, 2075 йили 9,1кВт га етиши кутилмоқда.

Бунга энергетик ресурсларимиз етадими? Энергетик ресурслар чекланганку! Агар органик ёқилғи захиралари бундай даражада энергия ишлаб чиқаришга етган тақдирда ҳам, бундай жараён Ерда илгари тақидланган иссиқлик мувозанатининг бузилиши, иқлимнинг ўзгариши қайтариб бўлмас оқибатларга олиб келиши мумкин.

Ер юзида энергия истеъмоли ва уни ишлаб чиқаришни баҳолаш учун, одатда, ўтган давр учун график чизиб, уни келажак замонга экстраполяция қилинади ва ҳулоса чиқарилади. Баҳолашнинг бу усули бир қанча камчиликларга эга. Бундан ташқари шуни ҳам тақидлаш жоизки, бази ривожланган давлатларда аҳолининг ўсиш темпи ҳам, уларнинг энергия истеъмоли темпи ҳам бир мунча пасайиши кузатилмоқда. Шу сабабли, бу усулдан эмас, балки бу соҳанинг йирик мутахассислари тақлиф қилган аналитик усулдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бу моделга биноан аҳолининг ўсиш темпи билан унинг энергия истеъмоли темпи маълум бир даврга келиб мувозанатли ҳолга эришади деб ҳисобланади. Бу модел гипотетик модел бўлиб, унда аҳолининг ўсиш темпи 2125 йилгача мўлжалланган БМТ нинг демографик

прогноزلаридан олинган. Бу прогнозларга биноан аҳолининг ўсиш темпи 2100 йилга келиб тахминан 12 млрд атрофида стабиллашади. Ер юзида аҳоли сонининг ўсиш темпи бўйича бошқа рақамлар мавжуд бўлса ҳам, кўпчилик тадқиқотчилар юқоридаги рақамни (12млрд) тўғри ва илмий асосланган деб ҳисоблайдилар. Энергиянинг бир турдан бошқасига айланиш жараёнларини таҳлил қилишда энергия самарадорлигини белгиловчи катталик сифатида, одатда, чиқишдаги фойдали энергия миқдорининг киришдаги умумий энергия миқдorigа нисбати олинади. Шунингдек, қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш механизмларига ҳам алоҳида эътибор қаратишимиз лозимдир.

Қайта тикланадиган энергия маълум миқдорининг мавжуд бўлиши айтилган пайтда зарур ҳисобланади, лекин бу мамлакат энергетика балансига кенг кўламда жалб этиш учун етарли эмас.

Қайта тикланадиган энергетиканинг замонавий технологияларини жорий этиш бўйича халқаро тажриба шундан далолат берадики, ҳар бир мамлакатда қайта тикланадиган энергетика технологияларини ривожлантириш ҳамда жорий этишга тўсқинлик қилувчи муайян меъёрий- ҳуқуқий, иқтисодий, техник, психологик, ахборот ва бошқа омиллар мавжуд. Буларнинг барчаси қайта тикланадиган энергетика технологияларига бевосита тааллуқли бўлмаса-да, қайта тикланадиган энергия манбаларининг мавжуд салоҳиятини кенг кўламда ўзлаштиришга ҳалақит бермоқда.

Бу омилларни аниқлаш ва бартараф этишда кўпинча давлатнинг кенг кўламда ва изчил ҳаракат қилиши шунингдек бу борадаги ишларда қайта тикланадиган энергетика технологияларини жорий этиш ҳамда янада ривожлантиришдан манфаатдор ташкилотлар ва шахслар иштирок этиши талаб қилинади. Сўнгги йилларда ўтказилган тадқиқотлар Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетика технологияларини кенг миқёсда ривожлантиришга ёрдам берадиган айрим механизмларни идентификациялаш, шунингдек, бу борадаги камчиликларни аниқлаш ҳамда бартараф этиш бўйича қатор тавсияларни тайёрлаш имконини берди.

II. БОБ. ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ СИФАТИДА ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛЛАРИ ВА ШАКЛЛАРИ

2.1 Қуёш энергиясидан фойдаланиш тизимларини яратилишини

авзалликлари

Вилоят қўмитасининг ташаббуси ва молиявий кўмагида ҳамда Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш Давлат қўмитасининг бевосита амалий ёрдами билан қуёш энергиясидан фойдаланишнинг афзалликларини омма ўртасида тадбиқ қилиниши оқибатида Жарқўрғон тумани «Октепа» табиат боғи маъмурий биносига 2 комплект қуёш энергиясидан электроэнергия ишлаб чиқарувчи ҳамда ишлаб чиқариш зарурияти учун зарур бўладиган сув иситиш тизими яратиш мақсадида ускуналар ўрнатилди. Яна вилоят табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси маъмурий биносига, Шеробод тумани Сайид Қулфиддин фермер хўжалиги, Термиз тумани 1-сонли шифохонаси, Қумқўрғон тумани Хўжамулки қишлоқ врачлик пунктларига замонавий қуёш фотоэлектр станциялари (қуёш батареялари) ўрнатилди ва ҳозирги кунда бу батареялардан истеъмол учун электр энергияси олинмоқда.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш тизимлари яратилишининг афзалликлари асосан электр ва бошқа энергия манбалари бўлмаган ҳудудларда тикланадиган энергия манбалари яратган ҳолда халқ хўжалиги ва аҳолининг энергия манбаларига бўлган талабларини қондиришдан иборат.

Ушбу стратегик йўналишнинг Ўзбекистон учун муҳимлиги шундан иборатки, барча ҳудудларнинг узоқ келажакдаги энергия таъминоти, қайта тикланадиган энергия манбаси соҳасидаги аниқ лойиҳаларни амалга оширилишига боғлиқ, чунки, анъанавий энергия ресурслари қайта тикланмайди ва чекланган. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергия манбаси келгусида ривожланиш шароити ва ўзлаштирилиши

электроэнергетика тизимини маълум даражада диверсификация қилиш орқали эришилиши мумкин.

Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш учун қулай имкониятлар мавжуд. Мамлакатимизда йилнинг асосий қисми иссиқ ва қуёшли кунлардан иборат. Бундан ташқари, тоғли ҳудудлардан оқиб ўтувчи серсув дарёлар битмас-туганмас энергия манбаи ҳисобланади. Республикада қайта тикланадиган энергия манбаларининг техник имкониятлари: қуёш — 98,8 фоиз, шамол — 0,2 фоиз, гидро — 1,0 фоиздир. Шунинг учун мамлакатимизда гелиоускуналардан фойдаланиш қулай ҳамда мақсадга мувофиқдир.

Юридик шахсларни гелиоускуналарни олиб киришдаги божхона тўловлари ва қўшимча қиймат солиғидан (НДС) озод қилиш, сув иситиш ва электр токини ишлаб чиқариш учун мўлжалланган импорт қилинаётган қуёш тизими ускуналарининг нархини анча пасайтиришига имкон беради ва уларни истеъмолчи учун арзон қилиб қўяди. Масалан, бугунги кунда импорт қилувчи Жанубий Корея Республикасида ишлаб чиқарилган 500–1000 W (Ватт) гелиоускуналарни 1500–2500 АҚШ доллари нархида таклиф қилинмоқда. Агар кўрсатилган имтиёзлар киритилса, унда унинг нархи 700 долларгача пасаяди. Бу эса ускуналарнинг сотилиш муддатини қисқартиради. Бундан ташқари биз ўзимизнинг иқлим шароитига мос чидамли ва иқтисодий жиҳатдан арзон бўлган қурилмалар ишлаб чиқишимиз уларни амалиётда синаб қишлоқ хўжалиги ва ишлаб чиқариш саноатида қўллашимиз лозим. Юқорида кайд этилганлардан ва ҳозирги иқтисодий шароитлардан келиб чиқиб бугунги кунда асосий энергия манбаи бўлган табиий ресурсларнинг вақти келиб тугашини ҳисобга олган ҳолда, Ўзбекистон Республикаси табиатни муҳофаза қилиш Давлат қўмитаси томонидан Ўзбекистон Республикасида давлат унитар корхонаси ҳисобланадиган «Эко-Энергия» илмий тадқиқот маркази ташкил этилган.

- Марказнинг асосий фаолияти қуйидагилардан иборат: энергия ишлаб чиқариш жараёнида атроф муҳит ифлосланиши ва шу

йўналишда қонуний, меъёрий, бошқарув ва дастур ҳужжатларини таёрлаш;

атроф муҳитни муҳофазаси, табиий ресурсларни иқтисод қилиш, улардан самарали фойдаланиш, тикланадиган энергия манбаларини ўрганиш ва амалиётга тадбиқ қилиш йўллари излаш; тикланадиган ва экологик тоза энергия манбаларини тадқиқот қилиш ва уларни кенг қўлламда амалиётга қўллаш;

- тикланадиган энергия манбаларини қўллашда илғор тажрибаларни ўрганиш ва оптимал вариантларни қўллаш бўйича Эко-энергия технологияларини амалиётга тадбиқ қилиш сиёсатини юритиш;
- қуёш энергиясидан фойдаланиш бўйича иқтисодий топшириқлар асосида маҳаллий ресурсларни ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш, қуриш ва ҳоказолар.

2.2 *Электр энергиясини сақлаш, тақсимлаш, ва истеъмол қилиш тизими.*

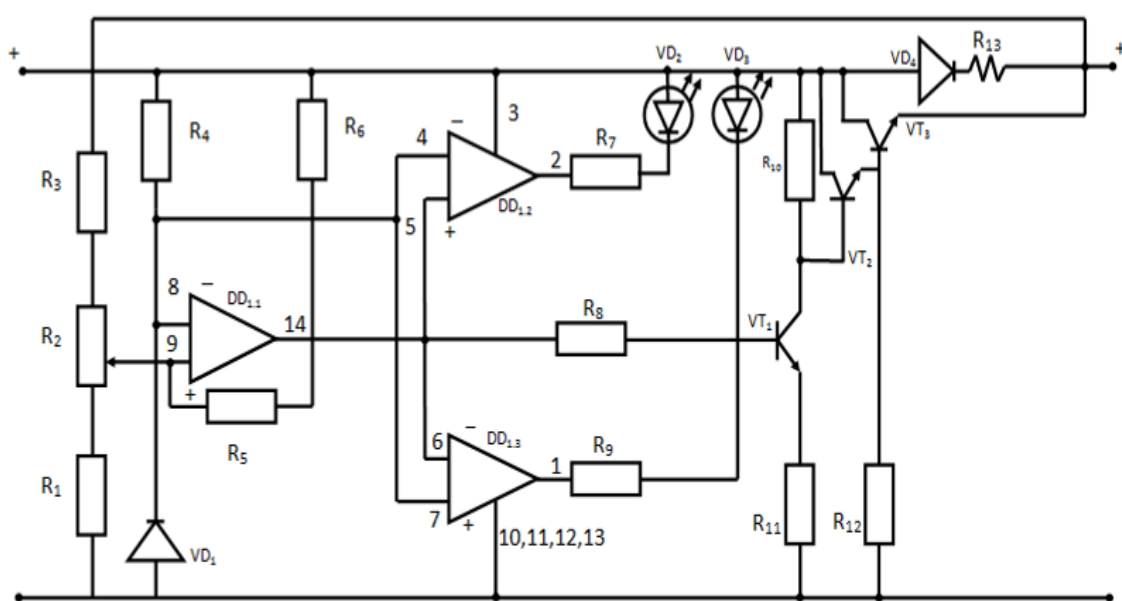
Кўчма телекоммуникация аппаратураларини электр энергияси билан таъминлашда бирламчи электр энергияси сифатида кичик кучланишли ўзгармас ток манбалари (гальваник элементлар, аккумуляторлар, термогенераторлар, қуёш ва атом батереялари) ишлатилади. Турли хилдаги телекоммуникация аппаратураларининг электр таъминоти учун эса турли номиналдаги ўзгармас ва ўзгарувчан кучланишлар зарур бўлади. Шунинг учун бир номиналдаги ўзгарувчан ёки ўзгармас кучланишни иккинчи номиналдаги ўзгарувчан ёки ўзгармас кучланишга ўзгартириш талаб қилинади. Бу вазифани ўзгартиргичлар бажаради. Ўзгартиргичлар электр таъминот манбаи кучланишини аппаратуралар алоҳида қисмларини электр таъминоти учун талаб қилинган турдаги ва номиналдаги кучланишларга ўзгартириб бериш учун хизмат қилади.

Ўзгартиргичлар икки турга бўлинади. Ўзгармас ток энергиясини ўзгарувчан ток энергиясига ўзгартириб берувчи ўзгартиргичлар инверторлар

дейилади ва ўзгартириш жараёни инверторлашдан иборат бўлади.

Агар ўзгартиргич чиқишида ўзгармас кучланиш олиниши талаб қилинса, у ҳолда инвертордан кейин тўғрилагич ва филтр қуйилади. Бундай бир кучланишли ўзгармас ток энергиясини бошқа кучланишли ўзгармас ток энергиясига ўзгартирувчи ўзгартиргич конвертор дейилади ва ўзгартириш жараёни конверторлашдан иборат бўлади.

КОНТРОЛЛЕР



Контроллер қурилмасининг принциал схемаси.

Контроллер қурилмаси аккумулятор батареяси кучланишини назорат қилишда ва уни заряди номинал қийматидан камайишидан ёки ўта тўйинишидан ҳимоясида қўлланилади. Бизнинг лойихада контроллер қурилмасининг содда схемаси келтирилган бўлиб, илмий тадқиқотлар давомида синовдан ўтказилди. Бу қурилмаларнинг авзаллиги шундаки арзон, ишончли ва принциал схемасининг соддалигида. Шунни такидлаш керакки бу қурилма аккумулятор батареясини кучланишини тўлиқ назорат қилиш имкониятини бериб чет элда ишлаб чиқарилган қурилмалардан қолишмайди.

Лойихада аккумулятор батареясини ишчи номинал кучланиши 9.5V-12.5V деб танлаб олинди ва қуйидагилар элементлардан фойдаланилди:

$R_1 \ R_3$ -33 кОм	VD ₁ -KC162
R_2 -50 кОм	VD ₂ - VD ₃ -АЛ307 _А
$R_4 \ R_8$ -740 кОм	VD ₄ - Д232
R_5 - 1 мОм	VT ₁ -КТ6302
$R_6 \ R_{10}$ -1 кОм	VT ₂ – КТ805
$R_7 \ R_9$ -470 Ом	VT ₃ – КТ819
R_{11} -120 Ом	DD ₁ – LM339
R_{12} -300 Ом	$I_{3.T} = 0.25 - 10 \text{ A}$
R_{13} -50-60 кОм	$V_{т.к} = 12.6 \text{ В}$

Агар R_4 , R_4 , R_4 , VD₁ ларни мос равишда танлаб олиб 3 – 24 В лик аккумулятор батареясини 10 А ток билан зарядлаш мумкин.

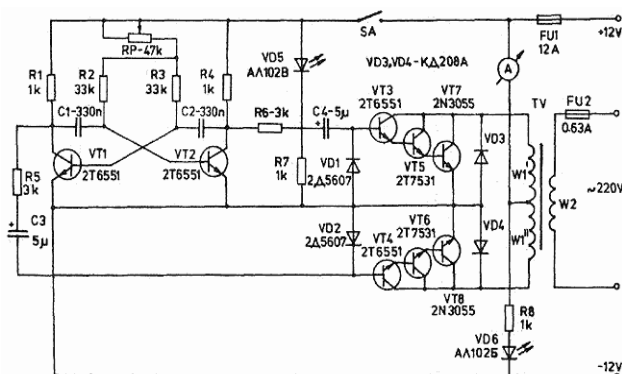
Аккумулятор батареядаги кучланиш 12.6 В га етганда компараторни 14 чи чиқишида катта потенциал ҳосил бўлади VT₁ очилади VT₂ ,VT₃ лар эса ёпилади. Аккумулятор батареяси кичик 0.25 А ток билан зарядланиб боради

Агар аккумулятор батареясидаги кучланиш 12.6 В дан кичик бўлса 14 чи нуқтада қуйи потенциал пайдо бўлади VT₁ – ёпилади VT₂ ва VT₃ лар очилади.

VD₄ - сутканинг тун қисмида аккумулятор батареясидан қуёш панелига энергия оқими чегаралайди.

Бу схемани аккумулятор батареясини тармоқдан фойдаланиб зарядлаш учун ҳам ишлатиш мумкин. Бундай ҳолатда ўзгарувчан токни доимий токка айлантириш зарур.

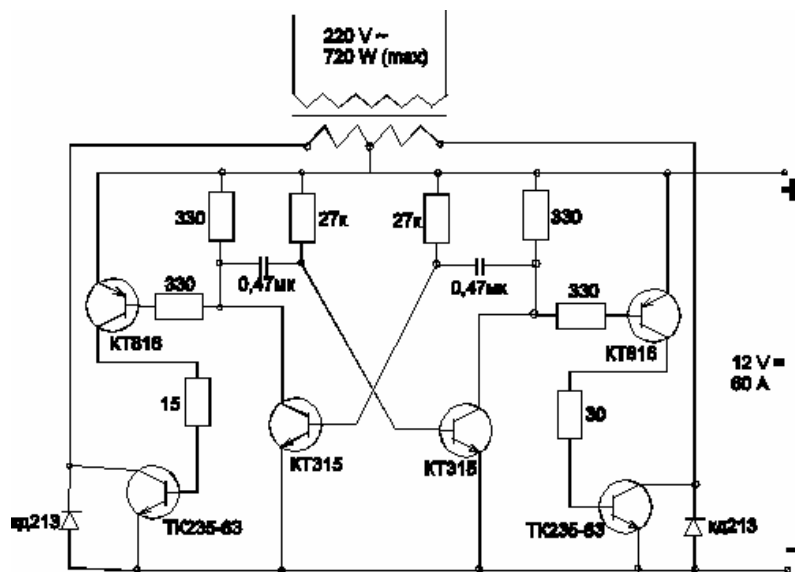
ИНВЕРТОР



Инверторнинг ишчи принсиал схемаси

Инвертор ҳар қандай ўзгартиргичнинг асосий қисми ҳисобланади. Инверторлар қуйидаги белгиларига қараб синфларга бўлинади:

- ўзгартирилувчи катталиқ турига қараб: ток инверторлари ва кучланиш инверторлари;
- иш тактига қараб: бир тактли ва икки тактли инверторлар;
- калит элементлари турига қараб: транзисторли ва тиристорли инверторлар;
- кўзгатиш усулига қараб: мустақил ва ўз-ўзидан кўзгатишли инверторлар;



TK 235-63 транзисторли инвертор схемаси.

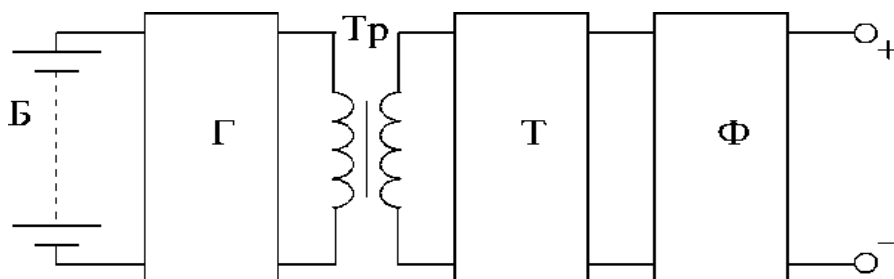
Транзисторли инверторлар куйидаги туркумларга бўлинади:

- транзисторларнинг уланиш схемаларига қараб: умумий эмиттерли ва умумий коллекторли инверторлар;
- тескари алоқа турига қараб: кучланиш бўйича тескари алоқали, ток бўйича тескари алоқали, ток ва кучланиш бўйича тескари алоқали инверторлар;

Тиристорли инверторлар қуйидагича турланади:

- тиристорлар коммутациясига қараб: тармоқ орқали ва автоном;
- юкламага нисбатан коммутацияловчи сизимнинг уланишига қараб: кетма-кет, параллел. Ярим ўтказгичли ўзгартиргичларнинг афзалликлари ишончлилик, юқори ФИК, кичик хажм ва эксплуатацион муддатнинг узокчилигидир.

Транзисторли ўз-ўзидан кўзгатишли ўзгартиргичлар (автогенераторлар) ўзгармас кучланишни ўзгартириш жараёнини келтирилган тузилиш схемасидан фойдаланган ҳолда тушунтириш мумкин. Ўзгармас ток манбаи аккумулятор батареяси Б ҳисобланиб, ундан унча катта бўлмаган $U_{\text{кпр}}$ кучланиш Тр трансформаторга берилади. Тр трансформатор ўзгарувчан кучланишнинг шаклланиши ва унинг қийматини ўзгартириш учун хизмат қилади. Аккумулятор кучланиши ўзгармас бўлганлиги учун аккумулятор ва трансформатор орасига ўзгармас ток занжирини даврий равишда узиш ва улаш мақсадида 350...400 Гцли ток узгичи қўйиш зарур. Ўзгармас ток узгичи сифатида транзисторли генератор Г хизмат қилади.



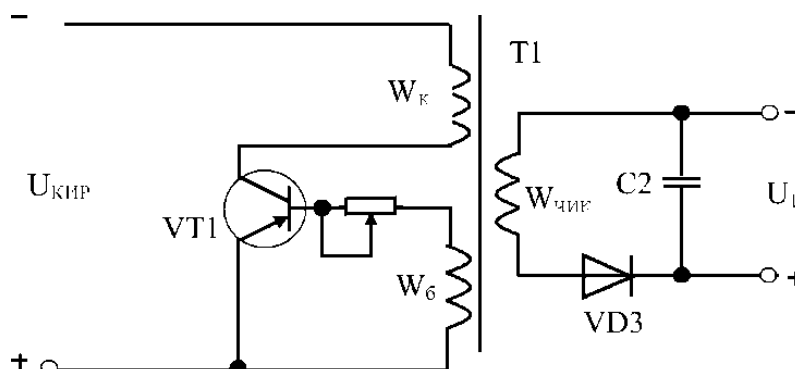
Ўз-ўзидан кўзгатишли бир тактли ўзгартиргич (автогенератор)нинг тузилиш схемаси

Трансформатор бирламчи чулғамидаги токнинг узилиши магнит ўтказгичда вақт бўйича ўзгарувчан $\Phi(T)$ магнит оқими вужудга келтиради. Натижада чулғамларда магнит оқими ўзгариш тезлигига ва чулғам ўрамлар сонига пропорционал бўлган ЭЮК индукцияланади. Шундай қилиб ўзгармас кучланишдан тўғри бурчакли импульслар шаклидаги ўзгарувчан кучланиш олинади, яъни инверторлаш амалга оширилади. Тўғри бурчакли импульслар трансформатор ёрдамида амплитуда бўйича ўзгартирилади ва кейин Φ силикловчи филтрли T тўғрилагичга берилади. Тўғрилагич чиқишидан ўзгармас кучланиш олинади. Бундай ўзгартиргич конвертор дейилади. Унинг чиқишидан кириш кучланишидан талаб қилинган қийматга фарқданувчи ўзгармас кучланиш олинади.

Ўз-ўзидан кўзгатишли транзисторли бир тактли ўзгартиргич (2-расм) принципл схемаси $U_{\text{кир}}$ ўзгармас кучланиш манбаи автогенератор схемаси бўйича калит режимда ишловчи УТ транзисторда йигилган ток узгичи, магнит ўтказгич^и тўғри бурчакли гизтерезис ҳалкали импульс трансформатор T_1 , бир ярим даврли тўғрилагич ва юкламадан ташкил топган.

Ўзгартиргичнинг ишлаш принципи импульс трансформатори бирламчи чулғамида калит равишда ишловчи УТ транзистор ёрдамида ўзгармас токни узишга асосланган. Коллектор занжирига $U_{\text{кир}}$ ўзгармас кучланиш қўйилганда трансформаторнинг W_k бирламчи чулғамидан ток оқиб ўта бошлайди. Уланиш моментидан бошлаб ток оний равишда эмас, маълум қонун бўйича ортади. Шунинг учун ток импульс трансформатори магнит ўтказгичида усувчи магнит оқими вужудга келтиради. Бу ўзгарувчан магнит оқими W_b тескари алоқа чулғамида ўзиндукцион ЭЮКни вужудга келтиради. Бу тескари алоқа чулғамининг учлари база-эмиттер оралшда шундай уланганки, коллектор токи ортганда базага оғувчи потенциал келади. Транзистор очила бориб, бундан кейинги коллектор токининг ортишига имконият яратади, яъни схемада мусбат тескари алоқа амалга оширилади. Коллектор ва база тоklarининг бундай кучкисимон равишда тез ортиши магнит оқши туйингунча давом этади. Кейин бу тоklarнинг ортиши

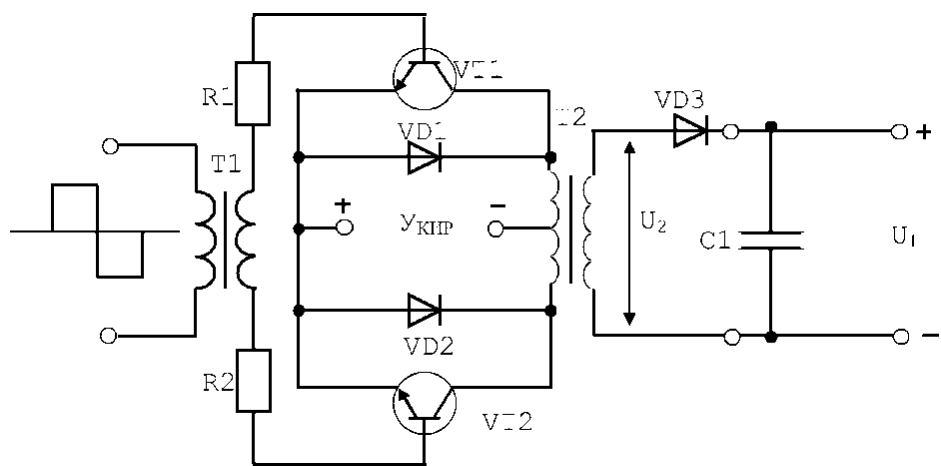
тухтайди ва ўзгармас токда трансформатор чулғамларида ЭЮК индукцияланмайди. Натижада транзистор базасига очувчи потенциал келмайди ва у ёпила бошлайди.



*Ўз-ўзидан кўзгатишли транзисторли бир тактли ўзгартиргичнинг
принципиал схемаси*

Транзистор ёпилишидаги коллектор токининг камайиши карама-карши йуналишдаги ЭЮКни ҳосил қилади ва базага транзисторни ёпувчи кучланиш берилади. Бирламчи чулғам токи ўзилади. Шундай қилиб транзистор, импульс трансформатори ва таъминот манбаи кучланиш буйича трансформаторли тескари алоқали релаксион генераторни ташкил қилади. У ўзгармас токни узилишини таъминлайди. Трансформаторнинг иккинчи чулғамидан ўша частота ва кугбдаги, лекин амплитудаси ортган шаклдаги импульслар олинади. Бу импульслар УД диодда йигилган тўғрилагичга берилади. Тўғрилагичдан кейин Ёю юкламада талаб килинган кийматдаги ўзгармас кучланиш шаклланади.

Энг содда тўзилган икки тактли ўзгартиргич схемасида T1 куч трансформаторининг икки бирламчи чулғами UT1 ва UT2 транзисторлари базалари билан уланган, бирламчи таъминот манбаи $U_{кпр}$ эса транзисторлар эмиттерлари ва T2 трансформатор бирламчи ярим чулғамлари ўрта нуктаси орасига қуйилган



Мустақил қўзғатишли икки тактли ўзгартиргичнинг принциал схемаси

Куч транзисторлари навбатма-навбат тўйинади. Бунинг учун T1 қўзғатувчи трансформаторнинг иккиламчи чулғамидан уларнинг базаларига мос узунликдаги импульслар берилади T2 трансформаторнинг иккиламчи чулғамидан олинadиган чиқиш кучланиши импульсларининг узунлиги очувчи импульслар узунлигидан транзисторлар базаларидаги асосий бўлмаган ташувчиларнинг заряд суриш вақти t_p га катта. Агар очувчи импульслар узунлиги $T/2 - t_p$ га тенг деб олинса, чиқишида меандр шаклдаги ўзгарувчан кучланиш олинади. Бундай шаклдаги кучланиш тўғрилагичда филтрсиз ўзгармас кучланишга айлантирилади. Агар куч транзисторларини нолили узилишсиз тўғри бурчакли кучланиш импульслари билан қўзғатилса у холда базадаги асосий бўлмаган ташувчиларнинг заряд суриш вақтига тенг бўлган вақтда ҳар иккала транзистор очик бўлади, бу эса куч трансформатори бирламчи чулғамининг қисқа вақтли туташувиға тенгдир.

Иккиламчи электр таъминоти манбаларининг электр таъминоти тизими билан электромагнит мослашуви.

Электр энергиясининг сифати радиоэлектрон воситаларнинг ишончли ишлаши курсаткичларини аниқдовчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади. Радиоэлектрон аппаратуралар таркибида электр таъминоти манбалари юклама ва электр таъминоти тизими ўртасида мослаштирувчи қисм бўлиб хизмат қилади. Электр таъминот манбалари курсаткичларига қуйиладиган

техник талаблар мазкур радиоэлектрон аппаратура учун хдм умумийдир. Электр таъминоти манбалари (ЭТМ) тузилиш тарзи, асос элементлари, тузилиши ва тайёрлаш технологияси буйича сезиларли фаркда эга. Бу фаркушр унинг таркибига кирадиган радиоэлектрон курилма афзалликлари орқали аниқланади. Ўз навбатида радиоэлектрон курилмалар функционал вазибаларига ва ишлатиш шароитларига кура фаркшанади.

Электр энергияси тизимлари томонидан ЭТМларга куйиладиган талаблар кувватлар нисбати, ток тури (ўзгарувчан ёки ўзгармас)? кучланишлар қийматлари, ток ва кучланишлар қийматларининг иш ва ўтиш режимларидаги рухсат этилган оғишлари орқали аниқланади.

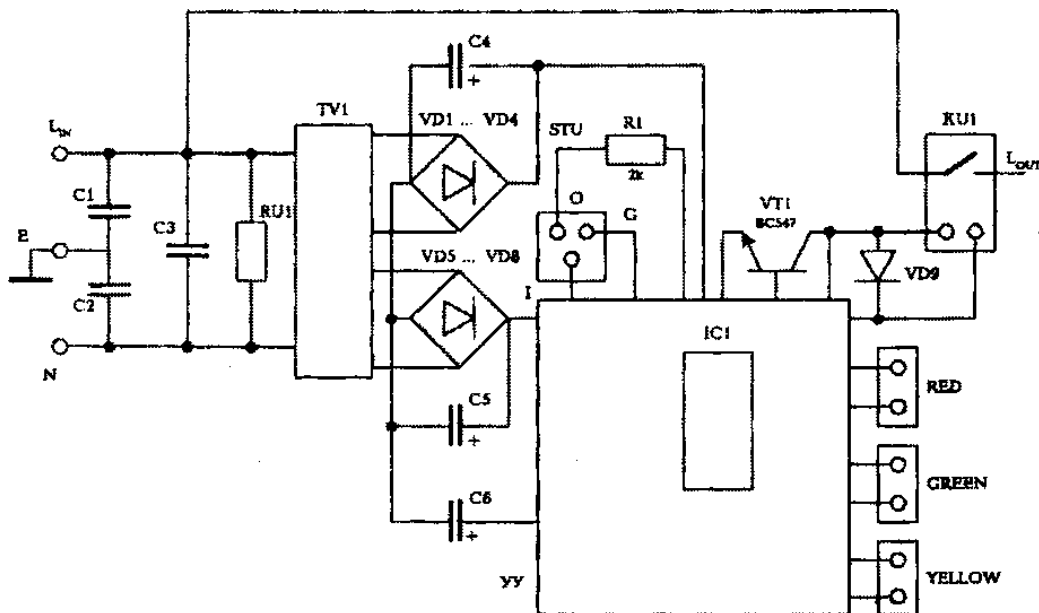
Ўзгармас ток электр таъминот тизимлари талаб қилинадиган кувват 1,5 кВтда ошмаган ҳолларда қулланилади. Бундай тизимларнинг афзаллиги аккумуляторлар ёрдамида резервлашнинг оддийлигидир. Уларнинг камчиликларига эса аналог юкламани электр таъминотида электр энергияни икки марта ўзгартириш (импульсли ва ўзлуксиз) зарурлигини киритиш мумкин. Ҳозирги пайтда 270 В чиқиш кучланишли ўзгармас ток электр таъминоти системаларини яратиш устида иш олиб борилмокда.

ЭТМларнинг ўзгарувчан ток электр энергияси тизими билан мослашуви тармокда генерацияланувчи юқори частотали х,алақитлар даражасини камайтириш ва ЭТМ истеъмол токининг эгрилигини яхшилаш талабларининг бажарилиши орқали таъминланади. Электр энергияси тизимларига юқори гармоникаларнинг таъсири кетма-кет ва параллел резонанслар натижасида тоklar ва кучланишлар гармоникаларининг ортиши, шунингдек, электр энергиясини генерациялаш, ўзатиш ва ундан фойдаланиш процесслари самараларининг камайиши, аппаратура изоляциясининг эскириши, бунинг натижасида хизмат муддатини камайиши ва аппаратуранинг хато ишлаши тарзида намоён бўлади.

Кучланиш гармоникалари трансформаторларда гисторезисдаги йуқотишларни ва магнит ўтказгичлардаги уярмавий тоklarни шунингдек чулғамлардаги йуқотишларни келтириб чикаради.

Қўшимча йўқотишлар конденсаторларнинг қушимча қизишига олиб келади. Шунинг учун конденсаторларни лойихдлаш ток бўйича рухсат этилган ортиқча юкланишни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади. Бу Англияда 15%ни, Европада ва Австралияда 30%ни, АҚШ да 80%ни ва Россияда 30%ни ташкил қилади.

Электрон воситалар киришида бир неча ҳдмоялаш функцияларини бажарувчи қурилма фойдаланиш мумкин. бундай қурилмалардан бирининг тузилиш схемаси қуйида келтирилган. Бу қурилма радиоҳдлақитларни сундириш, импульс ортиқча кучланишларни чеклаш ва тармоқ кучланиши ўзгарганда юклamani химоялашни таъминлашга мўлжалланган.



Химоялаш қурилмасининг тузилиш схемаси

Схема қуйидаги тартибда ишлайди. TV1 трансформатор иккиламчи чулғамидаги кучланишлар VD1 - VD4 ва VD5 - VD8 куприксимон тўғрилаш схемалари орқали тўғриланади. VD5 - VD8 тўғрилаш схемаси чиқишидаги тўғриланган кучланиш интеграл кучланиш стабилизатори STU (SM 781.2. ACZ) орқали стабилланади. Тўғриланган кучланиш C4, C6 конденсаторлар ёрдамида филтрланиб 5C бошқариш схемасига ва KU1 (125MB) реле чулғамига берилади. Бошқариш схемаси IC1 (LM393N, 1401 CA3) микросхема базасида йигилган. Микросхема икки каналли

кучланиш колпаратори бўлиб, тармоқ кучланишининг ортишини ёки камайишини назорат қилишга мўлжалланган. Агар тармоқ кучланиши 190В гача камайса ёки 250В гача ортса, бошқариш схемаси кучайтирувчи VT1 транзистори орқали КУ1 релени ўзади. Бу реленинг контактлари юкламани тармоқдан ўзади.

Химоялаш қурилмасининг ҳолатларининг индукциялари светодиодлар (“RED”, “GREEN”, “YELLOW”) орқали амалга оширилади. қурилма киришидаги C1...C3 конденсаторлар радиоҳалақитлар филтрини ташкил килади (C1, C2 конденсаторлар носимметрик радиоҳалақитларни, C3 конденсатор эса симметрик радиоҳалақитларни сундиришга хизмат кдлади). қисқа вақтли кучланишни сакрашсимон кескин ортиши RU 1 резистор орқали чекланади. УБ₉ диод КШ реле чулғами ўзилганда ортикча кучланишни камайтириш учун мазкур чулғамни шунтлайди.

2.3 Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизим (100 Вт)

Лойихаланаётган қурилманинг актуаллиги.

1. Масаланинг мохияти

- a. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими функциональ имкониятлари
- b. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимини лойихалаш учун техник шартлар.

2. Адабиёт тахлили

- a. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими учун мавжуд техник воситаларнинг тахлили
- b. Қўйилган масаланинг ечими учун зарур бўлган дастурий воситалар тахили

3. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг блок схемасини лойихалаш.

- a. Стабилловчи блокни таърифи

- b. Лампали ёритиш тизими блогини таърифи
- c. Куёш панели блогини таърифи
- d. Инвертор блогини таърифи
- e. Таъминловчи блогини таърифи

**4. Куёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг
приципиаль схемасини лойихалаш.**

- a. Стабилловчи блокнинг приципиаль схемаси
- b. Ёритиш тизими блогининг приципиаль схемаси
- c. Таъминловчи манба блогининг приципиаль схемаси
- d. Бошқарилувчи инвертор блогининг приципиаль схемаси
- e. Инвертор дастурий таъминоти блогининг приципиаль схемаси

**5. Куёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг дастурий
таминотини лойихалаш**

- a. Қурилма дастурий таминоти алгоритмининг блок схемаси
- b. Қурилма дастурий таминоти алгоритмининг тавсифи.

Лойихаланаётган қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг актуаллиги.

Ҳозирда шаҳар ва бошқа марказларга турли қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими ўрнатиш давр талабига айланиб бормоқда. Аммо республикамиз ҳудудида бундай қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимини ишлаб чиқарувчи корхона мавжуд эмас. Агар шаҳримизга ана шундай қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими ўрнатмоқчи бўлсак, ҳозирча албатта четдан олиб келиш лозим. Шу нуқтаи назардан катта ўлчамли кўркам қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими қурилмасини лойихалаш ва ишлаб чиқариш импорт ўрнини босувчи актуал масаладир.

1. Масаланинг моҳияти

- a. Лойихаланиши лозим бўлган қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг функциональ имкониятлари

Бу ерда лойihalаш ишини конкретлаштириш учун лойihalанадиган курилманинг функционал имкониятларини лойиханини бажариш учун берилган топшириққа асосан аниқлаб оламиз.

Шундай қилиб, берилган топшириққа асосан лойihalалашимиз лозим бўлган курилма қуйидаги функционал имкониятларга эга бўлиши керак:

- i. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими учун қуёш батареяси;
- ii. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг қуввати етарли даражада катта бўлиши керак;
- iii. Ушбу қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими аккумулятор, инвертор, таъминлаш манбаси ва энготежамкор лампаларда лойihalаниши лозим;
- iv. Автоном энергия манбасида ишлаш имконияти бўлиши керак;

b. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимини лойihalаш учун техник шартлар.

Энди аниқлик учун лойihalанадиган курилманинг техник параметрларини ихтиёрий равишда белгилаймиз. Айтайлик, биз лойihalалашимиз лозим бўлган курилма қуйидаги техник параметрларга эга бўлсин:

- i. Қуёш батареяси 12В ли кучланиш бериш имконияти бўлсин;
- ii. Курилма аккумулятори 12В ли кучланиш ва $75\text{A}\cdot\text{h}$ энергия қувватли бўлсин ;
- iii. Ушбу қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими замонавий элементлар базасида лойihalаниши лозим.

2.Адабиёт таҳлили

a. Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими учун мавжуд техник воситаларнинг таҳлили.

Қуёш элементлари (ҚЭ), батареялари ва фотоэлектрик қурилмалар ҳақидаги бугунги тушунчалар тарихан 40 йиллар олди пайдо бўлиб, сўнгги 10-15 йил давомида улар энергия манбаи сифатида халқ ҳўжалигига ва оддий кишилар турмушига кириб келди. Бу қурилмаларнинг ишлаш моҳияти ярим ўтказгичли материалларда қуёш нурланишининг ютилиши ва унинг натижасида ҳосил бўлган заряд жуфтликларининг ярим ўтказгичда ҳосил қилинган потенциал тўсикларда ажратилиши ва ташқи электр занжирига узатилиш жараёнларига асосланган.

Дастлабки даврдаги фундаментал тадқиқотлар натижасида қуёш нурланиши спектрининг тўлиқ ютилишини таъминлаш материал хусусиятига боғлиқлиги аниқланди. Материал ҳажмида ютилган нурланишнинг заряд жуфтликлари ҳосил қилиши ва уларни ажратиш жараёни ярим ўтказгичли материал ичида ҳосил қилинган потенциал тўсик (p - n ўтиш) ва материал хусусиятларига боғлиқлиги аниқланди. Бу эса қуёш элементлари параметрларини оптималлаш имкониятини яратди.

Амалий тадқиқотлар эса оптимал параметрга эга бўлган ҚЭ конструкцияларини лойиҳалаш, тайёрлаш, улар хусусиятларини ўрганиш, ҚЭ, батареялари ва фотоэлектрик қурилмалар технологиясини ишлаб чиқиш ва улар асосида ҳар хил конструкцияли, турли шароитда ишлайдиган, ҳар хил қувватли истеъмолчиларга мўлжалланган электр манбалари тизимини ишлаб чиқаришни амалга оширишга бағишланди.

Ҳозирги замон ҚЭ қайси шароитда ишлатилишига (қоинотда, Ер шароитида, тўғридан - тўғри тушаётган қуёш нурланишида, зичлаштирилган қуёш нурланишида, экстремал ҳол учун ва бошқалар) қараб турли хил ярим ўтказгичли материалдан ишлаб чиқарилади. Ҳозирги даврда ишлаб чиқарилаётган ва инсон эҳтиёжи учун электр манбаи сифатида қўлланилаётган ҚЭ аксарияти кремний материалдан тайёрланмоқда. Бунга асосий сабаб, ҳозирги замон халқ ҳўжалиги эҳтиёжи учун кўп қўлланиладиган микроэлектрон асбобларнинг асоси кремнийлигидир.

Ананавий лойихаловчи мухандис авваллари монтаж столи, турли таъминот манбалари, кўплаб сигнал генераторлари, осциллограф, частотомер, характерограф каби ўлчов қурилмалари, кўплаб электрон компонентлар, ва нихоят паяльник ёрдамида макетлаш усулида қурилмаларни лойихалар эди. Ҳисоблаш техникасининг жадал суратлар билан ривожланиши, дастурлаш технологияларида эришилган ютуқлар, математик моделлаш усуллариининг сўнгги ютуқлари: имитацион моделлаш, электрон компонентларнинг эмуляцион ва симуляцион моделлари яратилиши, виртуал моделлаш тизимининг лойихалаш амалиётига кириб келиши билан электрон қурилмалар лойихаловчисининг компьютерлаштириш асосида автоматлаштирилган иш ўринларининг яратилишига олиб келди. Юқори аниқликда ишловчи замонавий ўлчов қурилмаларини лойихалаш учун бугунги кунда компьютер энг асосий техник воситага айланди.

i. Қўйилган масаланинг ечими учун зарур бўлган дастурий воситалар таҳили

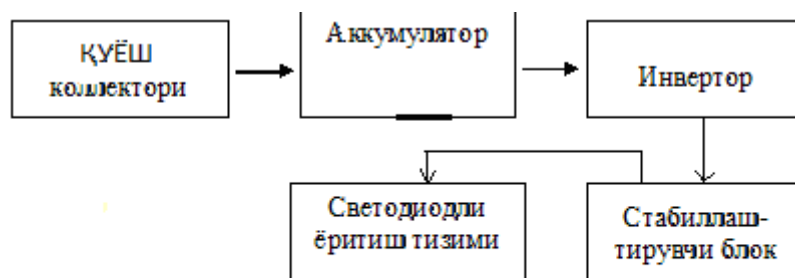
Юқорида айтилганидек, бугунги кунда жуда кўплаб автоматлаштирилган лойихалаш тизимлари учун дастурий воситалар амалда қўлланилмоқда. MAPLAB, MatCAD, MultiSim, OrCAD, PCAD ва AutoCAD, WrcBench кабилар. Бу дастурлар электрон қурилмаларни лойихалаш этапларининг бир қисминигина яъни, қурилманинг принципиал схемасини тайёрлаш ёки геометрик моделлаш қисминигина ўз ичига оладилар. PROTEUS VSM дастурий мажмуаси эса, юқорида эслатиб ўтилган барча дастурлар вазифасини ҳамда уларга қўшимча микропроцессор ва микроконтроллерларни дастурлаш технологиясини ҳам ўз ичига олади.

ii. Қурилманинг блок схемасини лойихалаш.

Харорат ўлчовчи қурилманинг блок схемасини лойихалаш учун бу қурилманинг блокларини сони ва вазифаларини аниқлаймиз. Бу қурилмада унинг юқорида келтирилган талаблари асосида албатта:

- харорат ўлчаш блоги,
- светодиодли рақамли индикатор блоги,
- марказий бошқариш қурилмаси,
- кимёвий электр энергияси манбайи – аккумулятор,
- аккумуляторни зарядлаш қурилмаси,

Қуйидаги 1 – расмда лойihalанаётган қурилманинг блок схемаси келтирилган:



1 – расм ҚУЁШ энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимини блок схемаси

с. Қуёш батареяси блоки.

Қуйидаги 2 – расмда қуёш батареяси келтирилган. Кремний асосидаги p-n ўгишли гомоген ЯЎ материаллари асосида яратилаётган ҚБ ларининг самарадорлигини ошириш асосан потенциал тўсиқнинг чуқурлигини (қалинлигини) камайтириш орқали эришилмоқда. Бу параметр олдин кремний учун 7-10 мкм ни ташкил қилар эди, ҳозир эса бу 0,1 - 0,015 мкм гача камайтирилди. P-n ўтиш чуқурлигини камайтириш ва уни юзага чиқариш мақсади умуман айтганда тушунарли ҳол, зеро қуёш нурланишининг катта қисми жуда юпқа қатламда ютилади. Аммо бу юпқа юза қисмида заряд йўқотишлар ҳам сирт рекомбинацияси натижасида жуда катта қийматларга эга бўлади.



2 – расм. Қуёш батареялари.

Бу йўналишдаги мантикий чегара бўлиб ҚК ларининг сирт-тўсиқли тизимларнинг ҳар хил турлари ҳисобланади. Улар умуман легирланган қатламсиз бўлиб, ҳажмий заряд ҳосил қилган майдон деярли фронтал юзагагина таъсир қилади. Р-п ўтиш чуқурлиги $\sim 0,2$ мкм бўлган кремний асосидаги ҚЭ ишлаб чиқарилиши натижасида, қисқа тўлқинли оптик нурланиш таъсирида ҳосил бўладиган заряд ташувчиларнинг фазовий ажратиш муаммоси кўп жиҳатдан ҳал бўлди.

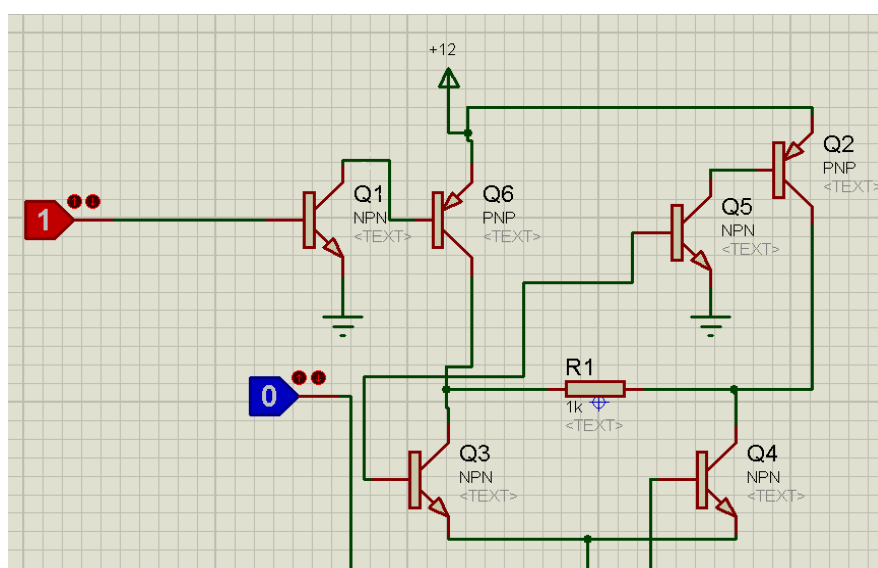
д. Аккумулятор қурилмаси

Захира энергия манбайи сифатида аккумулятор батареясидан фойдаланамиз. Шунинг учун, захира энергиясини аккумулятор батареясига йиғиш учун зарядлаш қурилмаси зарур бўлади. Бу зарядлаш қурилмаси 220 В ли тармоқдан энергия олиб, аккумулятор батареясини зарядлайди. Тармоқда кучланиш йўқолганда, лойихаланаётган қурилма аккумулятор батареяси энергиясидан фойдаланади. Шунда қилиб, лойихаланаётган информатор қурилмаси узликсиз энергия таъминотига эга.

е. Инвертор блоги.

Кўпинча, ўзгармас токни ўзгарувчан токка айлантириш талаб етилади. Ўзгармас токни ўзгарувчан токка айлантириб берувчи қурилма инвертор деб аталади. Инверторлар ўзгармас ток занжиридаги энергияни ўзгарувчан ток занжирига узатиши мумкин. Бунда инверторнинг иши

манбанинг ўзгарувчан кучланиши билан бегиланади. Инвертор еса манбага боғланган дейилади. Агар инвертор истеъмолчини манба билан боғланмаган холда энергия билан таъминласа, у автоном инвертор дейилади. Инверторлаш жараёни тўғрилаш жараёнига тескаридир. Шу боис инверторлаш жараёнини бошқариладиган ярим даврли тўғрилагич мисолида кўриб чиқиш мумкин. Мустақил ишловчи инверторлар автоном инверторлар дейилади. Автоном инверторлар ток инверторлари ва кучланиш инверторларига бўлинади.

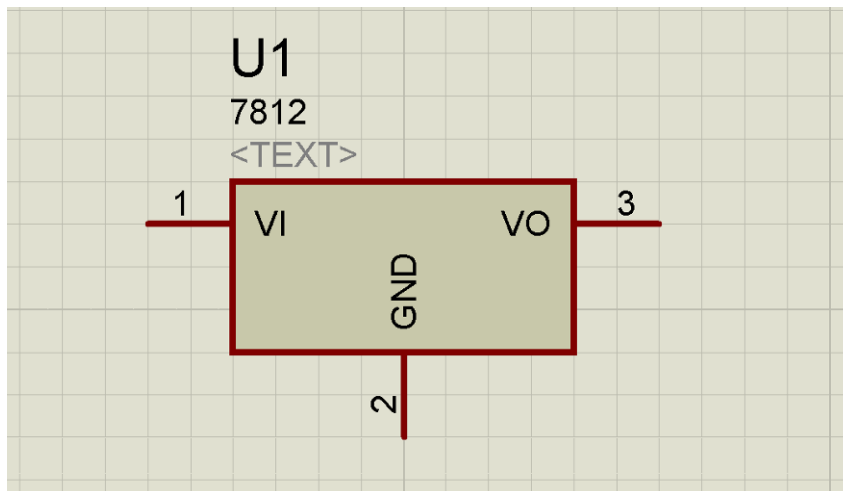


3 – расм. Инвертор блоки.

f. Стабиллаштирувчи блок.

Юқоридаги талабларга асосан, лойихаланаётган қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизими қурилмаси таъминот манбайи 12 В кучланиш бериши лозим. Таъминот манбайи қувватини қурилманинг принципиал схемаси лойихалангач аниқлашимиз мумкин бўлади. Стабил 12 В кучланиш берувчи ушбу таъминот манбайи аккумуляторни зарядловчи қурилмадан таъминланади. Бу қурилма учун 1 та кучланиш стабилизаторидан: 7812 микросхемаларидан фойдаланамиз. Бу микросхемалар мос равишда 12 В стабил кучланиш ва максимал 1 А ток беришга мўлжалланган. Харорат режимини сақлаш учун уларни радиаторга қотиришга кўзда тутилган. Қуйида

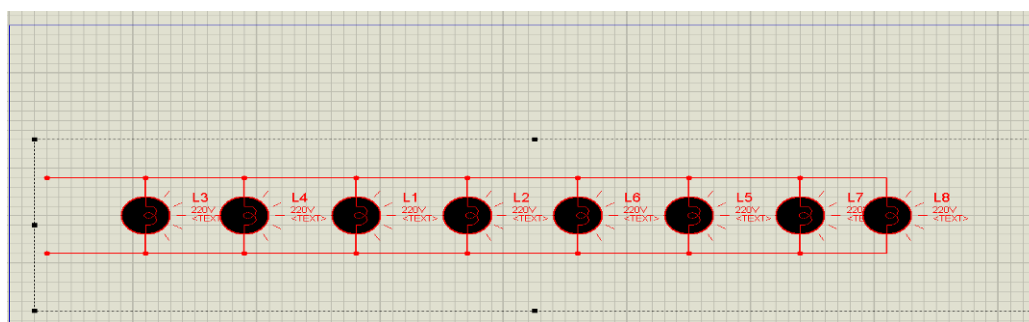
4 – расмда бу микросхемаларнинг схематик белгиланиши ISIS ишчи ойнасида келтирилган:



7812 микросхеманинг схематик белгиланиши.

g. Лампали ёритиш тизими блоги.

Лойихага қўйилган талаб асосида қурилмани лампаларда лойихалаймиз. 5 – расмда лампали ёритиш тизими блоги кўрсатилган.



5 – расм. Лампали ёритиш тизими блоги.

Бизнинг лойихада 8 та лампадан фойдаланилган. Лампаларнинг кучланиши 220 В га тенг. Уларнинг кувватлари куйдагича:

1. Мехмонхона куввати 30 Вт, $I=0.18\text{A}$.
2. Ошхона: куввати 15 Вт, $I=0.11\text{A}$

3. Ётокхона 10 Вт, $I=0.09\text{A}$.

4. Ёхокхона 10 Вт, $I=0.09\text{A}$.

5. Йулак 9 Вт, $I=0.05\text{A}$.

6. Йулак 9 Вт, $I=0.05\text{A}$.

7. Хамом 9 Вт, $I=0.06\text{A}$.

8. Хожатхона 9 Вт, $I=0.05\text{A}$.

Агар меҳмонхонада 2 соат ёруғликдан фойдаланилса $30 \times 2 = 60\text{Вт}$ кувват сарф бўлади. Ошхонада 2 соат. $15 \times 2 = 30\text{Вт}$;

Ётокхонада 20 Вт 3 соат ишлатилса, $3 \times 10 = 30$; $3 \times 10 = 30$;

Йўлакда 2 та $9 \times 2 = 18\text{Вт}$; $9 \times 2 = 18\text{Вт}$;

Маълумки $P_{\text{умум}} = \sum P$

$P_{\text{умум}} = 30 + 30 + 30 + 30 + 18 + 18 + 9 + 9 = 168\text{Вт}$ га тенг, яъни, $P = 0,17\text{кВт}$ га тенг.

Демак, 1 суткада , $P = 0,17\text{кВт}$ энергия ёқилар экан. **1 ойда 5.1 кВт, 1 йилда 61.2 кВт.**

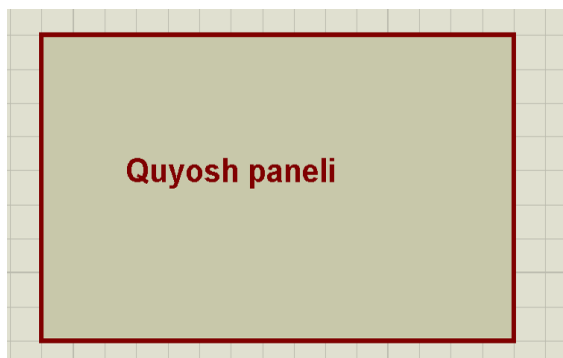
4.Қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг принципияль схемасини лойихалаш.

Қурилманинг принципияль схемасини юқоридаги талаблар ва қароримизга асосан VSM PROTEUS дастурий мажмуасининг ISIS дастури ёрдамида бажарамиз.

1- блокнинг принципияль схемаси

6 – расм қуёш панели кўрсатилган.

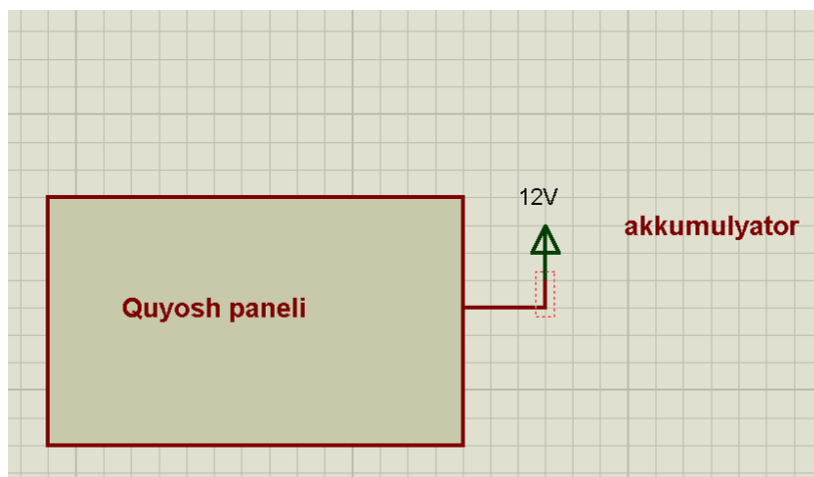
Қуёш панели қуёш энергиясидан ўзгармас 12 В кучланишни аккумуляторга беради.



6 – расм. Қуёш батареяси блогининг принципияль схемаси.

а. 2- блокнинг приципиаль схемаси

2- блок қурилмаси сифатида ишлатилган аккумуляторнинг приципиал схемаси қуйидаги 7– расмда келтирилган:

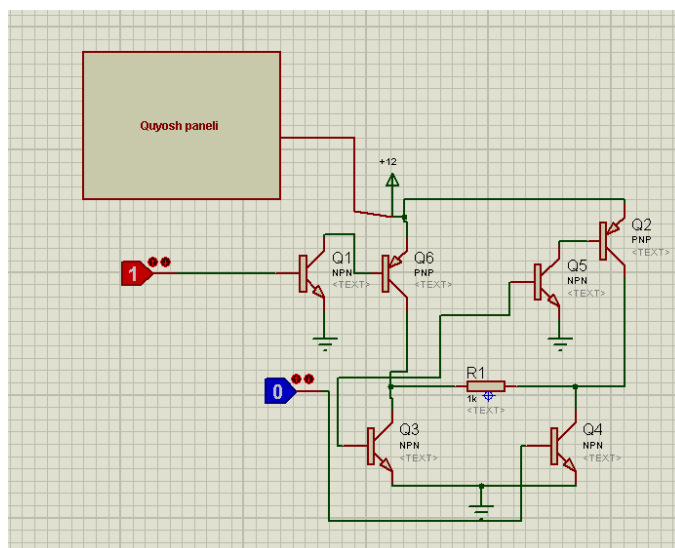


7– расм. 2- блокнингнинг приципиаль схемада белгиланиши.

Расмда аккумулятор 12В ли таъминот манбаси сифатида олинган. Аккумулятор 75 а*h га мўлжалланган.

б. 3- блокнинг приципиаль схемаси

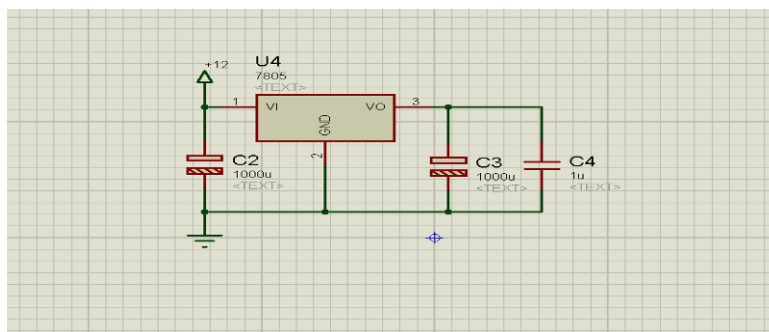
3- блок 6 та транзистор (Q1...Q6) ёрдамида қурилган. светодиодларда лойихалаймиз. Бунда биз ISIS дастури библиотекасидан транзистор моделини танлаймиз. Транзисторлар р-п-р ва п-р-п ўтишли транзисторлардан лойихаланган. Қуйидаги 8 – расмда 3- блокнинг приципиал схемаси кўрсатилган. Шунингдек схемада бир дон қаршилик ва қуёш батареясидан фойдаланилган.



8 – расм. Инвертор- блокнинг принципиал схемаси.

с. 4- блокнинг приципиаль схемаси

Лойихаланаётган қуёш энергияси билан ишлайдиган ёритиш тизимининг таъминот манбайи 1 даражали, 12 В кучланиш бера олиши учун кучланиш стабилизатори 7812 микросхемаларини танлаган эдик. Энди улар иштирокидаги таъминот банбайининг принципиал схемасини лойихалайлик. Бунинг учун ISIS дастури библиотекасидан шу микросхемалар моделларини ҳамда электролитик конденсатор моделларини танлаймиз. Стабилизаторлар киришига ва чиқишига силлиқловчи сифатида электролитик конденсаторларни улаймиз. 12 Вольтли чиқишга юқори часоталарни филтрлаш учун 1 мкФ ли C4 конденсаторни улаймиз. 9 – расмда лойихаланган стабиллаш блогининг принципиаль схемаси келтирилган.



9 – расм. Стабиллаш блогининг принципиал схемаси.

d. 5- блокнинг принципиаль схемаси

Тўғрилаш (зарядлаш) блогининг принципиаль схемаси учун ток манбайи ва икки ярим даврли кўприксимон тўғрилагич схемасини қўллаймиз. Бунинг учун ISIS дастури библиотекасидан резистор, кўприк схемасида уланган диодлар блоги (Bridge) ҳамда биполяр конденсатор моделларини танлаймиз. 10 – расмда таминоот манбайининг тўғрилаш (зарядлаш) блогининг лойихаланган принципиал схемаси келтирилган.

Энди шу блок элементларини танлаймиз. 12 расмда кўрсатилган C5 конденсатори балласт қаршилик бўлиб уни танлаш шартлари қурилманинг максимал ва минимал истемол токи аниқ бўлганда қуйидагича бўлади:

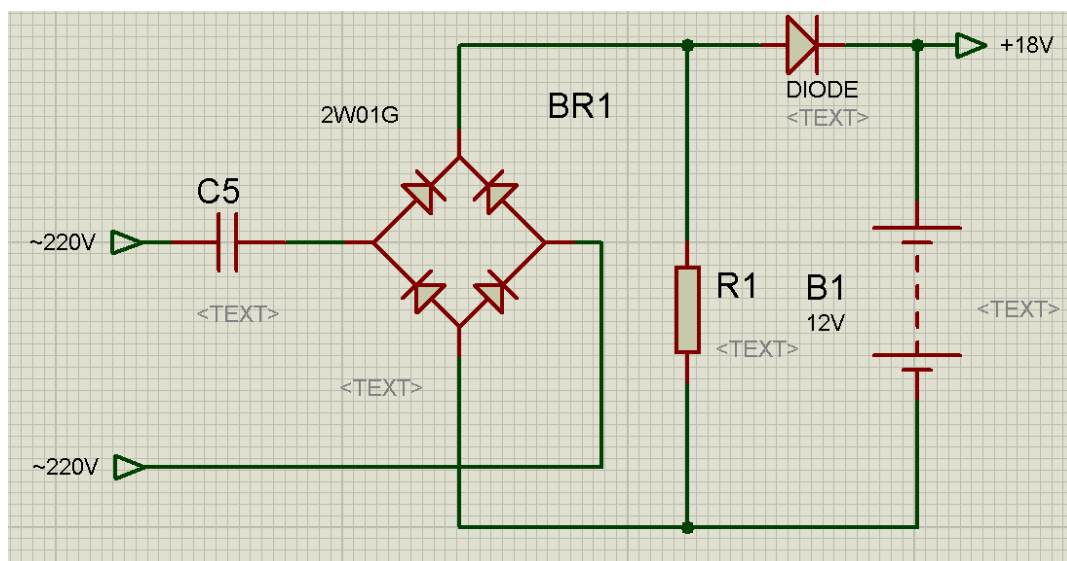
$$X_c = U_{c_{\min}} / I_{n_{\max}}; \quad X_c = U_{c_{\max}} / I_{n_{\min}};$$

Маълумки:

$$X_c = 1 / \omega C = 1 / (2\pi f C) = 1 / 314 C;$$

У холда C5 танлаш шартлари қуйидагича бўлади:

$$C = 1 / 314 X_c; \quad U_{\text{ишчи}} > 310 \text{ V}.$$



10 – расм. Таминоот манбайининг тўғрилаш (зарядлаш) блогининг принципиал схемаси.

BR1 кўприкни токи ва кучланиши бўйича қуйидаги шартга асосан танлаймиз:

$$U_{\text{ишчи}} > 310 \text{ V}; \quad I_{\text{ишчи}} > 1 \text{ A};$$

Бу шартга мос 2W01G диодли кўприкни танлаймиз.

12 – расмдаги DIODE ни токи ва кучланиши бўйича қуйидагича танлаймиз:

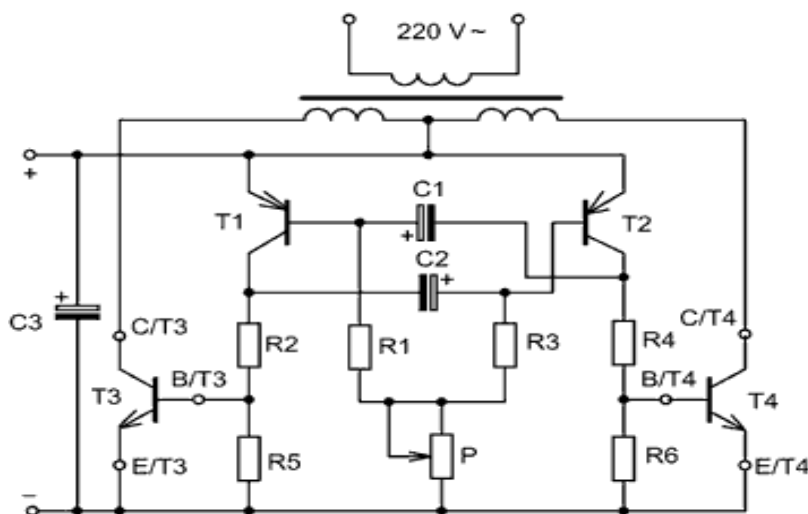
$$U_{ишчи} > 40 \text{ V}; I_{ишчи} > 1 \text{ A};$$

B1 аккумуляторни сиғими ва кучланиши бўйича танлаймиз:

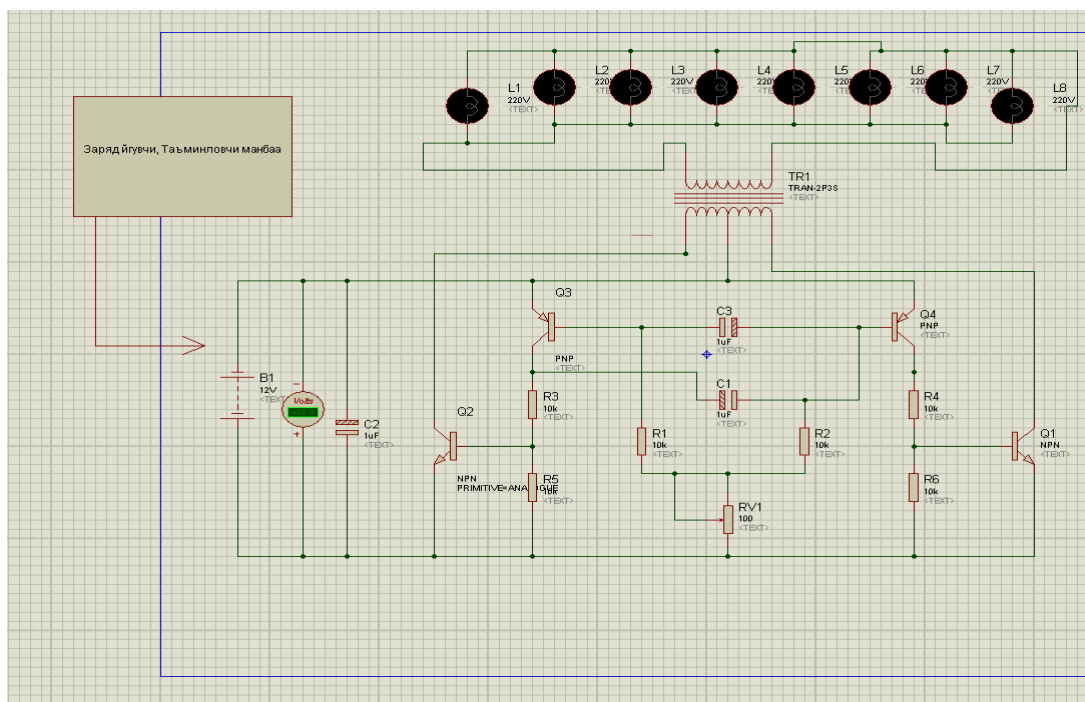
$$U_{ишчи} = 12 \text{ V}; \quad I \text{ amp.hr} > 4 \text{ amp.hr}.$$

Шундай қилиб, қурилманинг барча блокларининг принцинал схемаси тайёр бўлди. Схемани соддалаштириш ва ўқиш учун қулайлаштириш учун DS18B20 русумли харорат датчигини, индикаторларни, аккумуляторни ҳамда тармоқни улаш учун коннекторлар танлаб оламиз ва принцинал схемада уларни кўрсатамиз. Бу принцинал схема 12- расмда кўрсатилган.

11-расмда инвертор қурилмасини принцинал схемаси келтирилган. Бу қурилма доимий 12 В кучланишни узгарувчан 50 Гц частотали 220В кучланишга айлантириб беради. Қурилмани токи 1,5 А га тенг. Қуввати эса 600Вт.



11 – расм. Инвертор қурилмасининг принцинал схемаси.

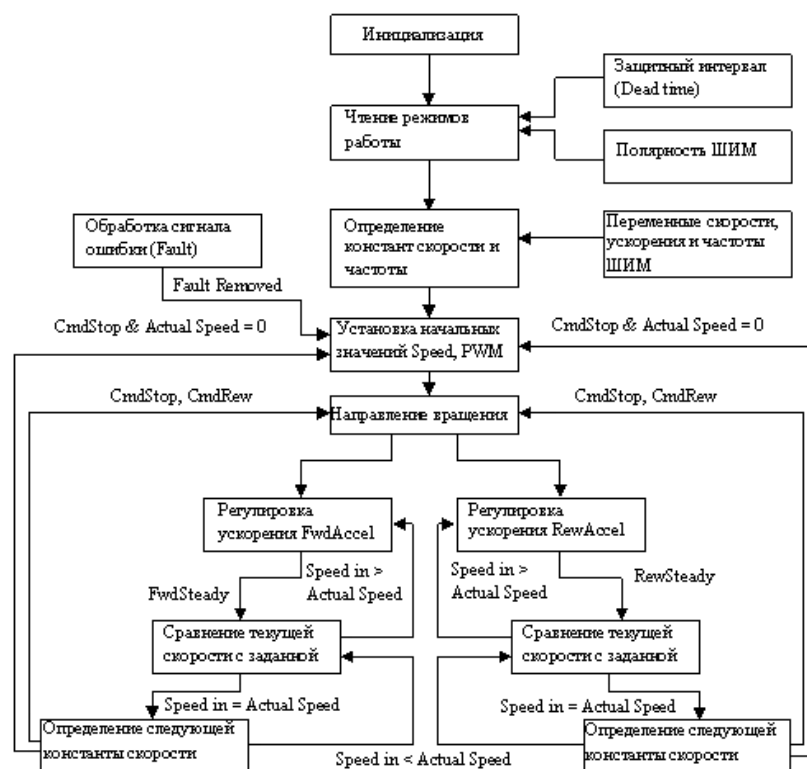


5.Қурилманинг дастурий таъминотини лойихалаш

Курилманинг дастурий таъминотини лойихалашучун аввал дастурий таъминот бажариши лозим бўлган ишлар кетма – кетлигини батафсил ёзиб чиқамиз ва ана шу ёзув асосида дастурий таъминоти алгоритмининг блок схемасини чизамиз, сўнгра тайёрланган блок схема асосида ассемблер тилида дастурий таъминотни лойихалаймиз.

1. Қурилма дастурий таминоти алгоритмининг блок схемаси

Қурилманинг дастурий таиноти асосий функцияси инверторни бошқаришдан беришдан иборат. Демак, дастур циклик равишда бошқарувчи PIC12F675 русумли микроконтроллерини ишга тушириб, бошқариб берувчи блок ҳақидаги рақамли ахборотни ўқиб олиш ва уни энергия узгартиргич таъминот тизимига юклаб бошқаришни амалга оширади. 13 – расмда ана шу бошқариш алгоритмининг бир қисмининг блок схемаси келтирилган:



13- расм – Инвертор микроконтроллерининг Блок-схемаси

2. Қурилма дастурий таминоти алгоритмининг Ассемблер ёки С алгоритмик тилларидаги реализацияси.

ISIS дастурий мажмуасида турли микроконтроллерлар учун “АССЕМБЛЕР” тилида тайёрланган дастурни таржима қилиб берувчи трансляторлар мавжуд. Ушбу трансляторлар ёрдамида дастлабки дастур файлидан микроконтроллер учун ишчи дастурни тайёрлаб оламиз. Бунинг учун ISIS ишчи ойнасида Sourse менюси таркибидаги Add/Remove Sourse files менюси билан лойихадаги микроконтроллерга юкланиши лозим бўлган дастур файлини ва керакли микроконтроллерни ҳамда трансляторни танлаш лозим. Шундан сўнг трансляция қилинса ва дастурда ҳеч қандай хато бўлмаса, трансляция натижасида ҳосил бўлган (*.hex) файл лойихадаги юкланади. Агар лойиха дастури С тилида тайёрланган бўлса ва бу дастур С транслятори билан трансляция қилинса ва дастурда ҳеч қандай хато бўлмаса, трансляция натижасида ҳосил бўлган (*.hex) файл лойихадаги микроконтроллернинг дастур хотирасига алоҳида юкланиши лозим.

Дастлабки дастур матнини тайёрлашда танланган PIC16F873A микроконтроллерининг командалар тизимидан ҳамда ушбу лойихада ишлатилган PIC12F675 микроконтроллери командаларидан фойдаланамиз. Бу командалар ҳақидаги маълумотлар мос равишда [1],[2] ҳамда [3] да тўлиқ келтирилган.

Қурилманинг монтаж платасини лойихалаш.

Қурилманинг монтаж платасини лойихалаш учун Proteus дастурий мажмуасининг Ares дастуридан фойдаланамиз. Монтаж платасини лойихалашда PIC12F675 харорат ўлчовчи қурилмани, индикаторларни, аккумуляторни ҳамда тармоқни улаш учун коннекторлар танлаб оламиз.

Агар ISIS дастури библиотекасида биз танлаган электрон компонентларнинг корпуси яъни геометрик модели мавжуд бўлса ARES дастурига ISIS дастурида тайёрланган принципиал схема бўйича электрон компонентларнинг уланиш рўйхати узатилади ва ARES дастури бу рўйхатдан фойдаланиб, автоматик ёки автоматлаштирилган режимда электрон компонентларни танланган ўлчамли платага жойлаштириб беради. Элементлар жойлашувини 3 ўлчамли анимацион тасвир орқали кўриш ва керак бўлса элементлар жойлашувига ўзгартиришлар киритилиши мумкин.

Бу жараёни кетма кет бажариб, монтаж платасида электрон компонентларнинг оптимал жойлашувига эришиш мумкин. Шундан сўнг, электрон компонентларни туташтирувчи электр ўтказгичларини лойихалашга киришилади. Бу жараён ҳам автоматик итерацион режимда бажарилиши ва қўлда чизиш режимида керакли ўзгартиришларни киритиш мумкин.

Лойиха тайёр бўлгач, ARES дастури CAD/CAM тизими дастгохлари учун лойихаланган монтаж платаси файллари тайёрлаб беради. Бунинг учун Gerber Generation менюсини босиш кифоя.

3. Лойихаланган қурилмадан фойдаланиш учун амалий кўрсатма.

Лойихаланган қурилма тўлиқ автоматик режимда ишлайди. Уни ишга тушириб юбориш учун фақат таъминот манбайини улаш кифоя. Таъминот манбайида аккумуляторнинг мавжудлиги энергия таъминотидаги ўртача 3 – 4 соатлик узилишлар қурилманинг иш режимига таъсир этмайди.

Ушбу курс лойихасини бажариш жараёнида мен микропроцессорли ўлчов қурилмаларини лойихалаш этаплари билан танишиб чиқдим. Таклиф қилинган автоматлаштирилган лойихалаш тизими ўзининг техник имкониятлари ҳамда ишлатиш учун қулайликлари ва замонавий микроконтроллерли қурилмаларни тастурлаш технологияси билан менда жуда катта таъсурот қолдирди. Лойихаланган қурилма эса менинг биринчи ўлчов қурилмам бўлиб, микропроцессор техникаси ҳамда электроника бўйича олган билимларимни мустахкамлашимга ва янада чуқурроқ ўзлаштиришимга ёрдам берди.

III БОБ. ҚУЁШ ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ БЎЙИЧА ЛОЙИҲАЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШ

3.1 Қуёш энергиясидан фойдаланишда зарурий иссиқлик миқдорини аниқлаш

Ҳозирда қуёш сув иситгичлари тизими турли ва маҳсулдорлигини танлаш қандайдир умумий универсал услубини тавсия қилиш жуда қийин. Шунинг учун мақбул қурилмани танлаш ҳақида сўз кетганда конкрет исътемоّلчи учун мақбул қурилмани танлашни тушуниши керак.

Энг мақбул яроқли қурилмани исътемоّلчи учун танлаш қандай омиллар асосида амалга оширилади. Ҳар қандай ҳолда ҳам тўртта шундай омил мавжуд

1. Энергия исътемоّلининг миқдори ифодаси ва унинг сутка, мавсум, йил давомида ўғариш динамикасини ҳисобга олиш.
2. Исътемоّلчининг молиявий натижалари
3. Қурилма жойлашган ҳудуд табиий-иқлимий тавсифномалари
4. Уни ишлатишдан фойда

Қурилмани танлашда, бир қатор баъзан қарама-қарши, шартларни қониқтириш зарур мисол учун, юқори кўрсаткичли маҳсулдорликка ва қурилма мустаҳкамлигига эришиш учун қилинган ишлар унинг баҳосини ошишга олиб келади. Исътемоّلчи учун энг маъқул энергия олиш турини аниқлаш жараёнини, кўп оқимли классик масала барча шартларни тўлиқ қондириш имконияти бўлмаганда мақбул ечимни топиш каби ҳал қилиш талаб қилинади.

Бундай масалани ечиш усули маълум бу бир ёки бир неча асосий критерийлар бўйича мақбуллаштириш, бундан қолганларга бўлган эътибор чекланади. Бошқача қилиб айтганда, юқорида санаб ўтилган омиллардан баъзи бирлари асосий қолганлари учун, агар исътемоّلчининг молиявий имкониятлари чекланган бўлса, авваламбор қурилмани танлаш унинг баҳосига асосан амалга оширилади, унумдорлик эса талаб қилинаётганидан

кам бўлиши мумкин. Шунга мос равишда ундан фойдаланишдан олинadиган тежам юқори унумли тизимларни қўллашдан олинadиган тежамдан кам йўқолиши мумкин.

Қурилмани танлашда асосий критерийни аниқлаш бутунча ва тўлиқ истеъмолчининг ёки маслахатчининг вазифаси ҳисобланади. Бу ерда асосий оддийгина ечиш бўлмай, ахамиятли жойи шундаки, ўзингизнинг талабларингиз ва истакларингизни рақамларда тўғри ифодалай олишдан иборат.

Энергия исътемоли катталиги ва шаклидан келиб чиққан ҳолда тизим турини танлаш. Объект иссиқлик энергияси исътемоли катталигидан келиб чиққан ҳолда, ҳамма ундан фойдаланиш вазифасига кўра исътемолчи ҳозирда бозорда мавжуд бўлган қуёш энергия тизимлари анализ қилиш мумкин. Бу ерда иккита йўл мавжуд.

Биринчи шундай қурилмани танлаш керакки, у ёрдамида гелиоэнергетик йўл тизимдан фойдаланиш нуқтаи назаридан қараганда энг қулай метрологик давр давомида энергия исътемолини тўлиқ қондиришни таъминлаш мумкин бўлсин. Бундай йўлнинг ижобий томони қурилма томонидан ортиқча энергия ишлаб чиқарилмайди (яъни йилнинг маълум бир даври учун қурилманинг унумдорлигини аниқ танлаш), ҳамда кичик капитал қўйилма. Аммо, бутун йил давомида бундай қурилманинг ишлаши асосан қўшимча энергия таъминотига боғлиқ. Шунга мос равишда бундай қўшимча энергия таъминотига боғлиқ, бундай қурилмадан фойдаланишда эксплуатацион харажатлар катта бўлади.

Иккинчи йўл бу йўл давомида маълум бир исътемол фоизини қоплаш лаёқатига эга бўлган, тизимдан фойдаланиш. Унинг ижобий томони анъанавий энергия ресурсларининг кам даражада эканлиги салбий томони- қурилма томонидан ортиқча энергиянинг ишлаб чиқиши (яна ортиқча ишлаб чиқарилган энергиянинг сақлаш имконияти йўқлиги) ва бошланғич капитал қўйилмаларнинг катта хажми.

Қуёш нури йўналишига перпендикуляр бўлган қуёш радиациясининг

оқимининг зичлиги атмосферанинг юқори қатламларида $I_0 \perp = 1.353 \text{ кВт} / \text{м}^2$ га тенг бўлади (доимий – қуёшли бўлганда), кв-м юзага/ соатда етиб келадиган қуёш энергияси ўртача миқдори $F_0 \perp = 4.871 \text{ МДж} / \text{м}^2$ соатга га тенг бўлади.

У қуёш иссиқлик билан таъминлаш тизимларида одатда қиялатиб ўрнатилган ясси (КЭС) қуёш энергияси батареяларидан фойдаланилади. Қуёш энергияси кунлик миқдори $\text{МДж}/\text{м}^2$ бўлганда ҚБ қия юзага келиб тушадиган ўртача ойлик миқдори:

$$E_k = RE \text{ га тенг бўлиб, (3.1)}$$

бунда Е-горизонтал юзага келиб тушадиган қуёш нури ўртача ойлик кунлик миқдори йигиндиси, $\text{МДж}/(\text{м}^2\text{-кун})$; R-қия ва горизонтал сиртга келиб тушадиган қуёш радиацияси нисбати ҳисобланади.

Жануб томонга қаратиб қиялатилган юза учун

$$R = (1 - \frac{E_d}{E})R_{\Pi} + \frac{(1 + \cos \beta)E_d}{2E} + \rho \frac{1 - \cos \beta}{2}$$

бу ҳолда E_d -горизонтал юзага келиб тушадиган диффузланган (тарқоқ) қуёш энергиясининг кундалик ўртача ойлик миқдори, $\text{МДж}/(\text{м}^2\text{-кун})$;

R_{Π} -горизонтал сиртдан қия сиртга тушадиган нурни тўғридан тўғри тушадиган нурга нисбати коэффиценти, β - ҚБ нинг горизонтга нисбатан қиялатилганлик бурчаги, градус, ρ -ер юзасини қоплаган нурланиш коэффиценти. Одатда, ёзда $\rho = 0.2$, қишда эса қор қатлами бўлганда $\rho = 0.7$ бўлади.

R_n коэффицентининг ўртача ойлик қиймати ўртача:

$$R_n = \frac{\cos(\alpha - \beta)\cos \delta \sin \omega_3^1 + \frac{\pi}{180} \omega_3^1 \sin(\alpha - \beta) \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta \sin \omega_3 + \sin \varphi \sin \delta \frac{\pi}{180} \omega_3}$$

бунда φ -жой кенглиги, град; δ -қуёш, град қиялиги, оғиши; $\omega_3 - \omega_3^1$ горизонтал ва қия юзада қуёш ботишининг оғиш бурчаги, град.

Берилган n кунда қуёш оғиш бурчаги тенг:

$$\delta = 23.45 \sin\left(360 \frac{284 + \pi}{365}\right)$$

3.2 *Қуёш элементлари энергетик тавсифлаш ва уларни танлаш*

Қуёш энергияси оқими зичлигини ўзгартирмаган ҳолда, ясси қуёш панеллари ва қуёш энергиясини концентрациялайдиган фокуслаштирадиган қуёш панеллари) бўлиши билан фарқланади. Электр энергияси таъминоти учун энг қулай бўлгани ясси қуёш панели бўлиб, улардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Қуёш элементлари таннархи билан фарқ қилувчи электр энергия монокристалл, поликристалл ёки юпқа қатламли кремний асосида ишлаб чиқарилиши мумкин. Улар негизида қурилган қуёш панеллари ёрдамида олинган электр энергиясининг бир бирлиги (ватт) поликристалл кремний қўлланилганда 4,28, монокристалл кремний ишлатилганда 4,35, юпқа қатламли кремнийдан фойдаланганда эса 3,66 АҚШ долларни ташкил этади. Сўнгги йилларда қуёш элементлари ишлаб чиқаришга ва электр энергияси олишга сармоя киритувчи компаниялар сони ортиб бормоқда. Маълумотларга кўра, бир неча йил муқаддам жаҳон бўйича қуёш панеллари ёрдамида олинаётган умумий энергия миқдори 4 ГВт деб баҳоланган бўлса, ҳозирда унинг миқдори 15 ГВт ни ташкил этмоқда. Мутахассисларнинг таъкидлашича, серқуёш ўлкаларда 2030 йилгача муқобил энергия манбалари сифатида қуёш фотоэнергетикасидан кенг фойдаланиш имконияти яратилади.

Шуниси диққатга сазоворки, ўтган йили Бирлашган Араб Амирликлари ҳукумати томонидан ноанъанавий энергетика учун 15 миллиард АҚШ доллари миқдорида сармоя ажратилган. Айни пайтда ушбу давлат бу соҳадаги энг яхши инновация ишланмалари учун ҳар йили 2,2 миллион АҚШ доллари қийматидаги грантлар ажратишга қарор қилган.

АҚШ ва Европанинг 40 дан зиёд етакчи компанияларидан иборат иттифок яқин икки йил ичида 10 миллиард АҚШ доллари миқдоридаги маблағни экологик тоза технологиялар соҳасига сармоя тарзида киритишини маълум қилди.

Жаҳонда қуёш фотоэлементлари ишлаб чиқариш миқдори ортиб бормоқда. Хусусан, Хитойнинг «Nantong Qiangsheng Photovoltaic Technology» компанияси юпқа қатламли кремний негизида фотоэлементлар ишлаб чиқаришга ихтисослашган йирик корхоналарни ишга туширдики, унинг маҳсулотларини бугун кўплаб давлатларда, шу жумладан, мамлакатимизда ҳам учратиш мумкин.

Дунё миқёсида қуёш энергетикаси соҳаси ривожига сармоя киритаётган йирик сармоядор давлатлар қаторида Жанубий Кореянинг ҳам муносиб ўрни бор. Жумладан, мазкур давлатнинг «QSC Corporation» компанияси 339 миллион АҚШ доллари миқдоридаги маблағни қуёш фотоэлементлари учун хомашё материал бўлган поликристалл кремний олишга мўлжалланган завод қуришга йўналтиришни режалаштирмоқда. Ўзбекистонда яратилган поликристалл кремний олишнинг янги технологиясини ривожлантиришда ҳам Жанубий Корея компаниялари ҳиссадорлик асосида сармоядорлар қаторидан ўрин олган.

Ҳозирда фотоэлектрик панеллар бозорида Япония, Германия ва АҚШ компаниялари етакчилик қилмоқда. Масалан, Япониянинг «Sharp» компанияси айти пайтда дунёдаги энг йирик қуёш панелларини ишлаб чиқармоқда.

Яқинда АҚШнинг Калифорния штатидаги «Nanosolar» компанияси 150 миллион АҚШ долларлик сармоя асосида дунёдаги энг арзон фотобатареялар ишлаб чиқаришга муваффақ бўлди. Бундай натижага алюминий сиртини кремний қатламлари билан қоплаш асосида фотоэлементлар ишлаб чиқариш ҳисобига унинг таннархини 80 фоизга тушириш орқали эришилди. Айтиш жоиз, айти пайтда бундай заводларни Германияда ҳам ишга тушириш режалаштирилмоқда.

Бугунги кунда қуёш нурларининг иссиқлик таъсиридан фойдаланиш соҳаси ҳам тобора оммалашиб бормоқда. Хусусан, «қуёшли уй»лар қуриш лойиҳаларига катта миқдорда сармоя киритилмоқда. Қуёшдан иссиқлик ва ёруғлик олиш ҳисобига бундай уйларда бошқа турдаги энергия манбаларининг 50-90 фоиз тежалишига эришилмоқда. Бундай уйларни қуриш нафақат Миср, Исроил, Туркия, Япония, Ҳиндистон, АҚШ каби иқлими нисбатан иссиқ ўлкаларда, балки Франция, Англия, Германия каби ўрта иқлимли давлатларда ва ҳаттоки, Швеция, Финляндия, Канада, АҚШнинг Аляска штати каби шимолий ҳудудларда ҳам расм бўлмоқда. Умуман олганда, дунёда ҳар йили юзлаб квадрат метр майдонли «қуёшли уй»лар қурилиб, бу уйлар учун махсус материаллар ва жиҳозлар ишлаб чиқарувчи кўплаб ихтисослашган корхоналар фаолият кўрсатмоқда.

Айтиш жоизки, серқуёш ўлкамизда ҳам «қуёшли уй»лар қуриш, уларни қуёш нури билан иситиш, иссиқ сув ва фотоэлектрик энергия билан таъминлаш имконияти юқори. Юртимизда экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланишга қаратилган инновация лойиҳаларининг ишлаб чиқиши, бу борадаги лойиҳаларга маҳаллий ва хорижий сармоявий манбаларнинг кенг жалб этилиши мазкур соҳа истиқболини таъминлашга муносиб хизмат қилади.

2013 йил 26 мартда Ўзбекистон Савдо-саноат палатасининг Мажлислар залида «Ўзбекистонда муқобил энергия манбаларини ривожлантириш аҳволи ва истиқболлари» мавзусидаги давра суҳбати бўлиб ўтди. Учрашув Ижтимоий ташаббусларни қўллаб-қуватлаш фонди (ИТҚҚФ), “Ўзбекистон маданияти ва санъати Форуми” Фонди, Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатасининг экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш масалалари қўмитаси, Ўзбекистон Экологик ҳаракати, Ўзбекистон Савдо-саноат палатаси (ССП), Ижтимоий тадқиқотлар маркази (ИТМ), «Хавфсизлик ва назорат» МЧЖ томонидан ҳамкорликда ташкил этилди. Иштирокчилар: ЎзР Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси депутатлари, ИТҚҚФ лойиҳаларининг фойдаланувчилари, ННТ, илмий-тадқиқот

институтлари, вазирлик ва идоралар, олий ўқув юртлари, халқаро ва тижорат ташкилотлари, ССП, ИТМ, ОАВ вакиллари. Умумий ҳисобда қарийб 100 киши Ўзбекистонда муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг конунчилик, меъёрий, ташкилий, иқтисодий ва технологик асосларини муҳокама қилиш учун жам бўдилар.

Мансуржон Мирзахонов, атлас ишлаб чиқариш бўйича ҳунармандчилик устахонаси раҳбари, Марғилон шаҳри, Фарғона вилояти:

ИТҚҚФнинг кўмаги туфайли 2011 йилда устахонамизда қуёш батареялари ўрнатилди. Эндиликда хатто қиш мавсумида ҳам, электр тармоқлари ортиқча юкланганлиги сабабли таъминотда узилишлар кузатилишига қарамасдан, биз тўхтаб қолмасдан, бир маромда ишляпмиз. Анъанавий ҳунармандчиликни сақлаган ҳолда, тўқувчилар ёғочли дастгоҳларда ишляптилар, шу боис биз кучли қурилмаларга муҳтожмиз, фақат ёритиш масаласини ҳал қилсак бас. Ҳозирги вақтда устахонамизда 5 киши доимий иш билан таъминланган. Келгусида Қўштепа туманида Ҳунармандчилик марказини қуриб, у ерда муқобил энергия билан таъминлаш учун энг замонавий ускуналарни ўрнатиш ва бунда гидро-, шамол



генераторлари каби ускуналарнинг ҳар хил турларидан уйғунликда фойдаланишни режалаштиряпман деб фикр билдирди мамнунлик билан.

Қуёш батареялари Оролбўйи шифохоналарини электр билан таъминлайди

А. Мирзабаев, "Mir Solar" бош директори, Х. Асилбекова, «ЭКОСАН»

“Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йили”да соҳа меҳнаткашларининг ижтимоий ҳолатини янада яхшилашга ҳукуматимиз томонидан алоҳида этибор берилиб, кўп ишлар амалга оширилмоқда. Халқ фаровонлиги йўлида амалий ишларни ўз маромида муваффақиятли давом этиши учун шарт –

шароитлар қонунлар асосида яратиб берилди. Соҳани ривожлантириш учун ҳукуматимиз томонидан кенга имкониятлар яратилиб келажагимиз учун астойдил меҳнат қилаётганлар қўллаб-қувватланмоқда.

Қишлоқ ҳаётида ечилиши зарур бўлган устувор масалалардан бири - Оролбўйи ҳудудларида, айниқа узоқ қишлоқлардаги аҳоли пунктларида, у ерда жойлашган ижтимоий соҳа объектларида, жумладан тиббиёт объектларида қайта тикланувчан (қуёш, шамол) энергия манбаларидан фойдаланишни кенг йўлга қўйишдир.

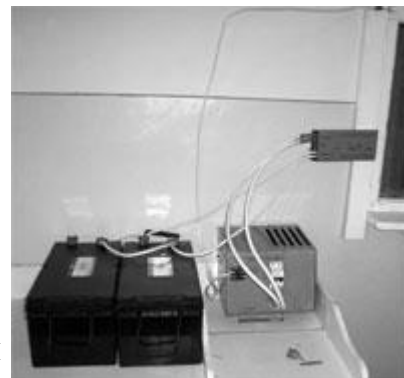
Юқорида қайт этилганлар ичида айниқса қуёш радиацияси нуруни электр токига ўгириб (айлантириб) берувчи фотоэлектрик автоном ускуналарни етказиб берилса, аҳолининг маиший турмуш шароитлари янада яхшиланишига эришилади. Жумладан, XX асрнинг ўрталаригача «мода» бўлган керосин лампа ёқиб ўтирган онахонни ҳам замонавий ёритгич билан уйида роҳатланиб ўтирганини кўришга муяссар бўлишимиз мумкинлиги ҳаммамиз учун ҳам муҳим.

Орол муаммосини ечишга доимо катта эътибор бериб келинмоқда. Бу орада анча ишлар ҳам қилинди ва сезиларли натижалага эришилди. Шу билан бир қаторди ечилиши зарур бўлган муаммолар ҳам мавжуд. Президентимиз Ислом Каримов 1995 йили БМТнинг бош ассамблеяси минбаридан туриб Орол денгизи қуриб бориши натижасида минтақада экологик фожиа юз берганлиги, унинг умумпланетар характерга эга эканлиги муаммони ривожланган мамлакатларнинг моддий ёрдамисиз, халқаро молиявий тузулмаларнинг кўмагисиз ва БМТ раҳнамолигисиз ечиш мумкин эмаслиги ҳақида алоҳида тўхтаб ўтган эдилар.

Мустақиллик йилларида оролбўйи минтақасида амалга оширилаётган улкан ишлар амалга оширилди. Шу билан бирга келажакка назар ташлар эканмиз, у ҳудудларда ўз ечимини кутаётган долзарб масалалар ҳам борлигини таъкидлаш лозим. Бу муаммоларни мамлакатимиз миқёсида ва қонуний асосда ечимини устувор масалалардан деб билган ҳукуматимизнинг ҳатти ҳаракати муҳим аҳамиятга эгадир. Давлат муассасаларидан ташқари

халқаро хайрия жамоатчилик фондлари, Республикамизда юқори кўрсаткичларга эга бўлган фирмалар ва бошқалар ҳам бу ишларга ўз хиссаларини қўшиб келаётганликларининг кузатмоқдамиз.

Энди юқорида зикр этилганларнинг амалдаги дебочаси тариқасида, яқиндагина «ECOSAN» ва «MIR SOLAR» ташкилотлари кўмагида бажарилган бир хайрли иш ҳақида алоҳида тўхталиб ўтсак. Сўз « ECOSAN » халқаро хайрия жамоатчилик фонди ташаббуси билан «MIR SOLAR» фирмаси томонидан ишлаб чиқилган «KFS» русумли фотоэлектрик ускуналари ёрдамида Оролбўйи ҳудудларидаги иккита қишлоқ врачлик пунктлари электр токи билан таъминланганлиги устида бормоқда. Шунинг ҳам айтиб ўтиш лозимки, фотоэлектрик ускуналар Ўзбекистон Республикасининг турли минтақаларида муваффақиятли ишлаб турибди. Улардан, асосан, оилавий-маиший хизматларда, қудуқлардан сувни тортиб олишда ва бошқа бир қанча мақсадларда фойдаланилаётганлиги ҳақида «Экология хабарномаси»нинг саҳифаларида кенг ёритиб борилмоқда.



Навбатдаги тафсилотлар «Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йилининг» якунида «ECOSAN» ва «MIR SOLAR» томонидан Қорақалпоғистон Республикасининг аҳолиси учун қилинган хайрли ишларнинг айрим жараёнлари ҳақида.

«MIR SOLAR» инженер техник ходимлари қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи фотоэлектрик ускуналар ва уларга тегишли анжомлар билан поездда Қорақалпоғистон Республикасининг Тўрткўл туманига етишганда туман ҳокими муовини бошлиқ гуруҳ вокзалда уларни кутиб олдилар. Бироз нафасларни ростлаб олганларидан кейин юкларни «вездеход» автомобилига жойлаштириб, манзилга жўнадик, сўқмоқ йўллар билан бир неча юз км масофани босиб ўтиб «Оқдигир» қишлоқ врачлик пунктига етиб келишди.

Албатта, ходимларимиз: куёш батареялари ўрнатилиш режалаштирилган яна бошқа иккинчи врачлик пункти қаерда деб сўрашса: «бу ёғи яқин, тахминан 80 км» деб осойишталик билан жавоб қайтардилар. Аниқроғини билишса, яхшиямки ўша жой Тўрткўлдан (вокзалдан) янада узоқроқда эмас, балки унга параллель жойлашиб, қайтиш йўлини узоқлаштирмас экан. Ҳа, айтмоқчи, ҳар бир қишлоқ врачлик пунктига аталган бинода маҳалла фаоллари учун ҳам жой ажратилган.

Шуниси алоҳида этиборга лойикки, маҳалла ҳудуди шаҳарниқидан кам бўлмагани ҳолда, маҳаллаларда ҳаммаси бўлиб ўртача элликтадан одам яшайди ва уларга биттадан врачлик пункти хизмат қилади. У электр энергияси билан таминланмаганлиги учун, тиббий асбоб-ускуналарни ишлатиш имконияти бўлмаган. Яна сафар даврида қилинган ишларнинг тафсилотига назар ташлайлик. Ходимларимиз ташриф буюрган, Қороқалпоғистоннинг энг чека чорвачиликка ихтисослашган аҳолига хизмат кўрсатувчи «Оқдигир» ва «Чукургок» қишлоқ врачлик пунктларида куёш энергиясини (радиациясини, нурини) электр токига айлантириб берувчи фотоэлектрик ускуналар ўрнатилиб, фойдаланишга топширилаётган жараёнлари қуйидаги лавҳалар (6-12-расмлар)да кўриб, олисларда яшаётган юртдошларимиз ҳаёти ҳақидаги тасаввурингизни янада бойитиш имкониятига эга бўламиз деган фикрдамиз. Лавҳалардаги сиз кўриб турган, узоқ овуллардан келган кузатувчиларнинг табассумларидан сезилиб турибдики, улар бу янгиликларга зўр қизиқиш ва катта умид билан қарамоқдалар.

Шуни ҳам такидлаб ўтиш жоизки, самарадорлиги юқори бўлган кремний кристаллари асосида яратилган бу фотоэлектрик ўзгартирувчилар (фотоэлементлар), Оролбуйи иқлими шароитларини ҳисобга олган ҳолда одатдагидек оддий деразага ишлатиладиган ойналарга эмас, улардан бир неча баробар мустаҳкамроқ бўлган (яни тобланган) қалин, куёш нурини анча яхши ўтказадиган, ясси ойналарга герметизация қилинган. Бу фотобатарея паннеллари қаттиқ шамоллар тасирига бардош берадиган, болалар устига

тош, жисм, чўп каби нарсаларни ташлаб юборганда синмайди, транспортда олиб юриш, монтаж ишларини бажаришда ҳам анча беҳавотир бўлишига замин яратади.

Қисқача изох: Хурматли истеъмолчи! Юқорида амалга оширилган ишларнинг натижасига кўра, сиз режада кўрсатилган (кувватдаги қуёш электростанциясига эга бўлдингиз. Бундан кейинги босқичларда қилинадиган ишлар, ўрнатиладиган электрон асбоб-ускуналар, монтаж жараёнлари сизнинг эҳтиёжингизни (социал ҳолатни яхшилаш, оилавий маиший, қудукдан сув чиқариш, майдонни ёритиш) инобатга олиб амалга оширилади ва унинг ҳажмига қараб иш алоҳида баҳоланади. Сизнинг эътиборингизга ҳавола қилинаётган, юқорида айтиб ўтилган, бу ишнинг режасига кўра «Оқдигир» ва «Чукургок» қишлоқ врачлик пунктларидаги тиббий асбоб-ускуналарни электр токи билан таъминлаш ва ўша хоналарга энергияни тежовчи замонавий лампочкаларни ўрнатиш туфайли уларни ёритишдан иборатдир.

Қуйидаги лавҳаларда Қуёш батареяларидан олинган электр қуватини (ўзгармас доимий ток, кучланиши 12 ёки 24 вольт) ҳозиргина юқорида қайд этиб ўтилган мақсадларни амалга ошириш учун қўлланилаётган электр асбоблару анжомлар ва уларни қай тартибда ўрнатишнинг қўрсатилган. Шунинг билан Оролбўйи ҳудудларида фаолият юритаётган, юқорида номлари зикр этилган шифохоналарда ҳам энг замонавий электр асбоблар ёрдамидан фойдаланиб, тиббий хизмат кўрсатиш учун шароит кўрсатилди. Хоналарда режадаги 12-та ёритгич ўрнига (уларнинг илтимосига кўра), заруриятга қараб навбат асосида улаш шарти билан 20-таси ўрнатиб берилди. Қорақолпоғистонга ходимларимизнинг қилган сафари «Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги» 2009 йилнинг учинчи ўн кунлиги тўғри келди. Шу 2009 йилнинг 27 декабрида бўлган сайловларида ўша шинам жойларда бўлажак депутатларга овоз бериш имкониятига эга бўлганликлари учун Қоракўлчи – чорвадорлар кайфиятлари янада кўтарилиб, яққол сезилиб турганлигини деб эълон қилинган ҳам сўзлаб беришди.

3.3 Ўзбекистон энергетикасини яшиллатириш бўйича янги лойиҳалар.

Иқтисодий тадқиқотлар Маркази маълумотларига кўра, 2020 йилдан сўнг суюқ углеводородлар танқислиги ўсиб боради ва 2030 йилга бориб энергетика ва мамлакат иқтисодий хавфсизлигига таҳдид солади (йилига 4,5 млн тоннани ташкил этиши мумкин).

2020 йилдан сўнг табиий газни қазиб олиш тўхтатилади, ички талабнинг ортиши экспортнинг тўхтатилишига олиб келади. 2030 йилдан сўнг мамлакат энергетик барқарорлигини таъминлаш учун йилига мамлакат энергетик балансининг 21% ини ёки камида 12-13 млн. тонна нефтга эквивалент муқобил энергия манбаларини алмаштириш керак бўлади. Ўзбекистонда муқобил энергетикани тадбиқ этишга қизиқиш кучли, муқобил энергетиканинг ривожланиши юқори технологиялар соҳасида минглаб янги ишчи ўринлари ташкил этилишига сабаб бўлади. Бундан ташқари, куёш энергетикаси CO₂нинг ҳавога чиқишини кескин қисқартириш ва экологияни яхшилаш имконини беради.

Тошкентда бўлиб ўтган ТРМ ва ҚЭМ бўйича бизнес-форумда “ЎЗБЕКЭНЕРГО” ДАК яшил энергетикани ривожлантириш бўйича режаларини айтиб ўтди. Шундай лойиҳалардан бири 100 мегаватт қувватга эга бўлган Шамолбоғининг қурилиши ҳисобланади.

Шамол боғи – бу кўп сонли шамол энергетик қурилмаси (ШЭҚ) ўрнатиладиган катта очиқ майдон. ШЭҚ шамол таъсирида айланувчи баландлиги 100 м. дан кўп, икки ёки уч парракли устун кўринишида бўлади. ШЭҚ аҳоли яшаш пунктлари атрофига ўрнатилади ва ишлаб чиқилган муқобил электроэнергетикадан фойдаланадилар.

Бу лойиҳанинг мақсади Ўзбекистон ҳудудида электроэнергия ишлаб чиқаришда қайта тикланувчи энергия улушини оширишга мўлжалланган. Лойиҳани ички маблағлар ва грант инвестициялар ҳисобига амалга ошириш режалаштирилмоқда.

Бу қиммат лойиҳа ҳисобланади. У 8 м/с шамол тезлигида 15 йилда ўзини оқлайди. Бу каби объектнинг ишлаш вақти 20 йилни ташкил этади. Объектни утиллаштиришни назарда тутиб, лойиҳани ишлаб чиқишда экологик ташкил этувчини ҳисобга олиш керак.

Қуёш электростанциясини қуриш “ЎЗБЕКЭНЕРГО” ДАКнинг иккинчи кенг қамровли лойиҳаси ҳисобланади. Йилига 110 млн. киловатт/соат кувватга эга бўлган станция қуриш режалаштирилган. Бу лойиҳанинг нархи 250 млн. долларга тенг.

Ўзбекистонда гелиоэнергетикани қўллаш салоҳияти катта. Шунинг учун маазкур йўналишнинг ривожланиши бир қатор афзалликка эга. Умуман, ноанъанавий қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш орқали “яшиллаштириш” сиёсатини олиб бориш 2050 йилга бориб энергия ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажмида углеводородлар улушини 50% гача қисқартириш имконини беради.

KOTRA компаниясидан яшил энергетика



Углеводород хом ашёсининг етишмовчилиги ва унинг нархи ошиши кўпчилик ривожланаётган мамлакатларда муқобил энергия манбаларини ишлатишнинг жадал ўсиш суръати билан боғлиқ. Улар ишлаб чиққан стратегияда 2020 йилга бориб ушбу улушни 18-20% гача ошириш масаласини қўймоқдалар. Муқобил энергия манбалари кенг тарқалишига тўсиқ бўлаётган сабаблардан бири уларни анъанавий манбаларга солиштирганда, иқтисодий самарадорлигининг камлигидадир. Бироқ, кўпчилик экспертлар анъанавий ва ноанъанавий энергия манбаларини нархи орасидаги фарқнинг тез суръатлар билан камаяётганини кўрсатмоқдалар.

Дунё амалиётида ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш кенгайиб бораётганлигига қарамай, Ўзбекистонда мамлакат иқтисодиёти углевод хом-ашёсини ишлатишга асосланган. Ўзбекистонда табиий газ ва кўмир захиралари фақатгина 40-50 йилга, нефт – 10-12 йилга, табиий газ – 28-30 йилгагина етади.

Ўзбекистон муқобил энергия манбаларини ишлатиш бўйича катта потенциалга эга, экспертларнинг фикрига кўра, улар органик қайта тикланмайдиган ёқилғи ресурсларидан уч маротаба кўп. Муқобил энергия манбалари ишлатилмаслигининг асосий сабаблари улар анъанавий энергия манбалари билан солиштирганда, қимматлиги, муқобил энергетикага тезкор инвестиция киритиш учун молиявий ресурсларни шакллантириш механизмини йўқлиги ҳисобланади.

Мавжуд имкониятларга кўра, муқобил энергетикани ривожлантириш имконини берувчи янги технологияларга «кўприк қўйиш»га КОТРА компанияси уриниб кўрди. КОТРАнинг Тошкентдаги ваколатхонасининг асосий мақсади – корейс ва ўзбек компаниялари орасида тўғридан-тўғри ишбилармонлик алоқаларини ўрнатиш учун шароит яратишдир. 2011 йил 8 ноябрда ТРМ лойиҳалари ва қайта тикланувчи энергия манбалари бўйича ўтказилган бизнес-форумда Корея делегацияси таркибида ўн саккизта етакчи компаниялар иштирок этди. Улар орасида. Масалан, энергияни оқилона ишлатиш ва қайта тикланувчи энергия манбалари билан боғлиқ лойиҳаларни амалга ошириш билан шуғулланувчи KEMCO (Korean Energy Management Corporation) компанияси. Ёки LED чироқ ишлаб чиқариш ва ёритиш билан шуғулланувчи SHINWA LIGHTING, CO.,Ltd компанияси. Бизнес-форумда Ўзбекистонда фаолияти энергетикани ривожлантириш билан боғлиқ бўлган кўпгина компаниялар, фирмалар ва ташкилотлар таклиф этилди.

Мазкур тадбир Ўзбекистон ҳудудида ТРМ лойиҳалари ва ҚЭМни ривожлантиришга инвестициялар жалб этиш мақсадида ўтказилди. Таъкидлаб ўтиш керакки, Киото протоколи мажбуриятларини бажариш

доирасидаги МЧР лойиҳаларни амалга ошириш бўйича етакчи ҳисобланади. Ҳозирда бизда 11 та лойиҳа ишга туширилган, 3 таси рўйхатга олиниш арафасида, умумий 63 та лойиҳа таклифлари мавжуд. Ўзбекистонда ТРМ лойиҳалари ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш бўйича Иқтисодиёт Вазири Л. Завьялова қуйидагини таъкидлаб ўтди: “Ноябр сўнггида Дурбонда катта форум бўлиб ўтади. Бу ерда Киото протоколи иккинчи фазасининг тақдири ҳал этилади. Россия, Канада, Япония ва Америка протоколнинг иккинчи фазасига қарши таклиф билан чиқади. Қандай қарор қабул қилинишини ҳеч ким билмайди”. Бугунги кунда Корея ва Ўзбекистон томонлари яшил иқтисодиётни ривожлантириш бўйича биргаликда қандай ишлаётганликларини англаш муҳимдир.

ХУЛОСА

Ўзбекистон малакали бошқарув ва илмий-техник кадрлар бўйича катта салоҳиятга, ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш ҳамда қайта тикланадиган энергетиканинг айрим технологияларини (қуёш энергиясидан фойдаланиш қурилмаларини) ишлаб чиқиш, лойиҳалаштириш борасида муайян тажриба орттирилган. Бу ушбу технологияларни кенг миқёсда ривожлантириш ва жорий этиш вазифасини муваффақиятли ҳал этиш имконини беради.

1. Бунинг учун қонунчилик, меъёрий ва институционал базани мустаҳкамлаш бўйича муайян ишларни амалга ошириш зарур. Шу билан бирга, ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш учун қулай иқтисодий шарт-шароитлар ва рағбатларни яратиш ҳам муҳимдир
2. Айрим мамлакатлар (масалан, Германия ва Хитой) тажрибаси шуни кўрсатадики, қайта тикланадиган энергия тўғрисида махсус қонунни қабул қилиш қайта тикланадиган энергия манбалари технологияларидан фойдаланишни жадал ривожлантириш имконини беради.
3. Ўзбекистонда энергетиканинг ушбу соҳасини ривожлантириш бўйича баъзи масалаларга бошқа қонун ҳужжатлари доирасида тузатишлар киритилди. Бироқ барча тегишли ҳуқуқ ва шартларни қайта тикланадиган энергетика бўйича ягона қонун ҳужжатида жамлаш мақсадга мувофиқдир.
4. Қайта тикланадиган энергетика технологияларини татбиқ этиш жараёнларини тезлаштириш қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш стратегиясини амалга ошириш ишларини ташкил этиш ҳамда мувофиқлаштириш учун масъул давлат органини аниқ белгилаб қўйишни қатъий талаб этади. Бу орган қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишни рағбатлантириш режаларини ишлаб чиқиши ва уларни барча манфаатдор ташкилотлар ҳамда оммавий ахборот воситалари билан

ҳамкорликда амалга ошириши лозим.

5. Ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишни мамлакат учун ҳам, унинг бошқа ҳудудлари учун ҳам ривожлантириш стратегиясини шакллантириш энергетикани ривожлантиришнинг ўрта ва узоқ муддатли мақсадларини аниқлаш зарур. Негаки, бусиз энергетика тармоғини барқарор ривожлантиришни таъминлаб бўлмайди. Шунингдек, ушбу стратегияни шакллантириш жараёнига энергетика тармоғида фаолият кўрсатаётган асосий ташкилотлар жалб қилинмаса, энергия билан таъминловчи ташкилотлар ушбу янги соҳани ривожлантиришга оид қўйилган мақсадларга эришиш ҳамда бу борадаги вазифаларни ҳал этишга ўз ҳиссасини қўшмаса, ушбу стратегия муваффақияти таъминланмайди. Марказлаштирилган энергия таъминоти тармоғида ҚТЭ фойдаланган ҳолда ишлаб чиқарилган ёқилғи ва энергияни сотишда энергия билан таъминловчи ташкилотларнинг юридик ҳамда жисмоний шахслар билан ўзаро ҳамкорлиги масаласини қонуний ҳал этиш лозим.
6. Ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш технологиялари ускуналарини ишлаб чиқарувчилар маҳаллий маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун миллий ва халқаро стандартларга мос маҳсулот ишлаб чиқариши керак. Шу сабабли ҳозирданок ноанъанавий энергетика технологияларини ривожлантириш ва улардан фойдаланиш, шунингдек ноанъанавий энергия манбалари ёрдамида ишлаб чиқарилган энергия учун тегишли техник стандартларни аниқлаш лозим.
7. Бундай технологияларни муваффақиятли ривожлантириш Ўзбекистон шароитига мос энергетикани ривожлантиришни рағбатлантириш механизмлари ишлаб чиқишни тақазо этади Чунончи, ушбу соҳада илмий-техник тадқиқотлар ва объектларни барпо этишни қўллаб-қувватлайдиган, ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш технологиялари ускуналарини маҳаллий ишлаб чиқаришни рағбатлантирадиган энергетикани ривожлантириш бўйича бюджетдан

ташқари махсус жамғарма ташкил этилиши мумкин. Бундан ташқари бу борада ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш технологиялари учун ускуналар ишлаб чиқарувчиларга, шу энергия манбаларидан фойдаланган ҳолда маҳсулот (ишлар ва хизматлар) ишлаб чиқарадиган корхоналарга солиқ ва божхона имтиёзлари берилиши, ноанъанавий энергетика лойиҳаларига имтиёзли қарзлар бериш бўйича молия ташкилотларини рағбатлантириш орқали маҳаллий банклар маблағлари жалб қилиниши ҳам мумкин.

8. Ушбу чора-тадбирларни амалга ошириш учун кўп куч ва вақт талаб қилиниши маълум ва шу боис ҳозирданок тегишли ҳаракат режасини ишлаб чиқиш ҳамда унда устувор вазифаларни аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

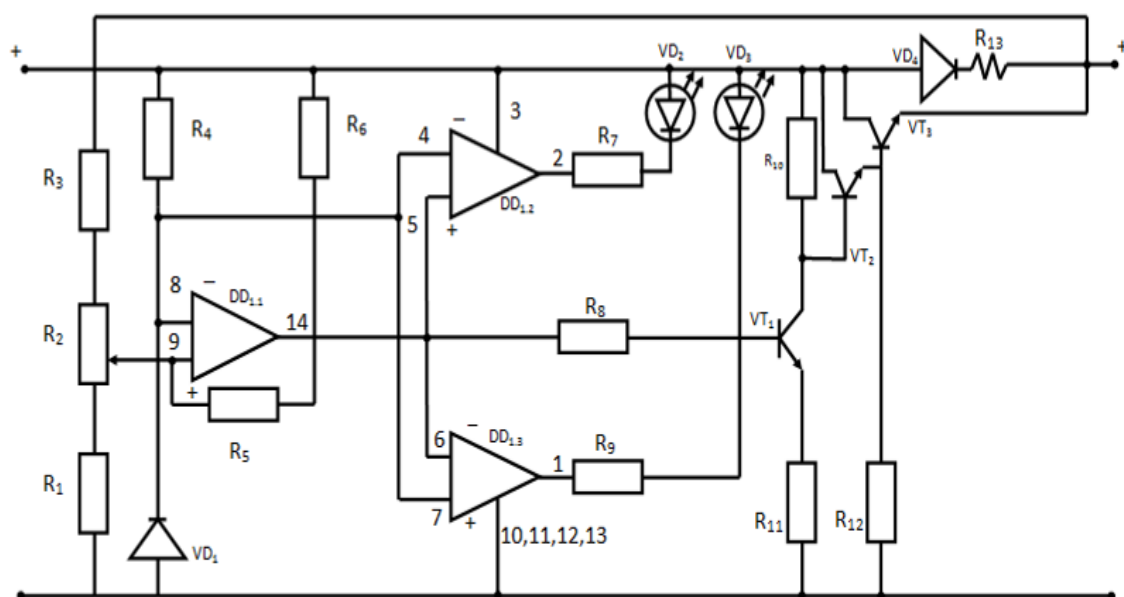
Бундан ташқари айни пайтда қайта тикланадиган энергетиканинг куйидаги объектлари ва технологиялари Ўзбекистон шароити учун рақобатбардош ҳамда фойдали ҳисобланади:

- Энергетика тизими учун ишлайдиган кичик гидроэлектр станциялар ва олис тоғли қишлоқларда мустақил микрогидроэлектр станциялар
 - Электр энергиясини ишлаб чиқарадиган марказдан узоқда жойлашган туманларда энергетика тизимининг энергия билан кам таъминланган электр тармоқларига уланган шамол генераторлари
 - Маиший истеъмолчилар ва ижтимоий объектларнинг кам қувватли қурилмалари учун иссиқ сув ишлаб чиқарадиган қуёш сув иситгич қурилмалари;
 - Электр энергияси, иссиқлик ва ўғит ишлаб чиқариш учун биогаз қурилмалари;
 - Яйловда чорвачилик билан шуғулланадиган тоғолди ҳудудлардаги кам қувватли қурилмалар ва алоқа тизимларини электр билан таъминлаш учун қўшша мустақил шамол-қуёш қурилмалари.
9. Келажакда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш стратегияси ва мақсадларини, шунингдек, рағбатлантиришнинг тегишли

механизмларини ишлаб чиқиш Ўзбекистонда иқтисодиётнинг янги тармоғи, авваламбор, қайта тикланадиган энергия манбалари умумий салоҳиятининг қарийб 99 фоизини ташкил этадиган қуёш энергетикасини кенг кўламда ривожлантириш учун қулай асос яратиши мумкин.

ИЛОВА

КОНТРОЛЛЕР



Контроллер қурилмасининг принциал схемаси.

Контроллер қурилмаси аккумулятор батареяси кучланишини назорат қилишда ва уни заряди номинал қийматидан камайишидан ёки ўта тўйинишидан ҳимоясида қўлланилади. Бизнинг лойихада контроллер қурилмасининг содда схемаси келтирилган бўлиб, илмий тадқиқотлар давомида синовдан ўтказилди. Бу қурилмаларнинг авзаллиги шундаки арзон, ишончли ва принциал схемасининг соддалигида. Шунни такидлаш керакки бу қурилма аккумулятор батареясини кучланишини тўлиқ назорат қилиш имкониятини бериб чет элда ишлаб чиқарилган қурилмалардан қолишмайди.

Лойихада аккумулятор батареясини ишчи номинал кучланиши 9.5V-12.5V деб танлаб олинди ва қуйидагилар элементлардан фойдаланилди:

R_1 R_3 -33 кОм

VD_1 -KC162

R_2 -50 кОм

VD_2 - VD_3 -АЛ307_A

R_4 R_8 -740 кОм

VD_4 - Д232

R_5 - 1 мОм

VT_1 -КТ6302

$R_6 \ R_{10} - 1 \text{ кОм}$	$VT_2 - \text{КТ805}$
$R_7 \ R_9 - 470 \text{ Ом}$	$VT_3 - \text{КТ819}$
$R_{11} - 120 \text{ Ом}$	$DD_1 - \text{LM339}$
$R_{12} - 300 \text{ Ом}$	$I_{3.T} = 0.25 - 10 \text{ А}$
$R_{13} - 50-60 \text{ кОм}$	$V_{т.к} = 12.6 \text{ В}$

Агар R_4 , R_4 , R_4 , VD_1 ларни мос равишда танлаб олиб 3 – 24 В лик аккумулятор батареясини 10 А ток билан зарядлаш мумкин.

Аккумулятор батареядаги кучланиш 12.6 В га етганда компараторни 14 чи чиқишида катта потенциал ҳосил бўлади VT_1 очилади VT_2 , VT_3 лар эса ёпилади. Аккумулятор батареяси кичик 0.25 А ток билан зарядланиб боради

Агар аккумулятор батареясидаги кучланиш 12.6 В дан кичик бўлса 14 чи нуқтада қуйи потенциал пайдо бўлади VT_1 – ёпилади VT_2 ва VT_3 лар очилади.

VD_4 - сутканинг тун қисмида аккумулятор батареясидан қуёш панелига энергия оқимини чегаралайди.

Бу схемани аккумулятор батареясини тармоқдан фойдаланиб зарядлаш учун ҳам ишлатиш мумкин. Бундай ҳолатда ўзгарувчан токни доимий токка айлантириш зарур.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР ВА МАТЕРИАЛЛАР РЎЙХАТИ

1. «Энергетика ва барқарор ривожланиш муаммолари» шарҳи. БМТТД, БМТнинг Иқтисодий ва ижтимоий муаммолар департаменти, Жаҳон Энергетика кенгаши. - АҚШ. 2000
2. «Renewables in IEA»// Presentation at Launch of a New IEA Study at the International Conference for Renewable Energy. - Bonn, Germany, 2004.
3. Интернет-сайт Yandex, 2006 <http://energia.narod.ru/regener.htm>
4. Инсон ривожланиши тўғрисида маъруза. БМТТД, Иқтисодий тадқиқотлар маркази. - Ўзбекистон, 2005
5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2003 йил 17 сентябрдаги «Қишлоқ аҳоли яшаш жойларини ичимлик сув ва табиий газ билан таъминлашни янада яхшилашга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги 405-қарори.
6. Энергетика тармоғи: масалалар, таҳлил ва ислохотлар дастури. Жаҳон банки. - Ўзбекистон, 2003
7. Key world energy statistics from the IEA. - Paris, 2001.
8. «Ўзбекэнерго» давлат акционерлик компанияси»//Ўзбекэнерго» ДАК буклети. - Тошкент, 2005
9. Ўзбекистон Республикаси саноати, 2003 йил. Давлат статистика қўмитаси.-Тошкент, 2004
- 10.«Ўзбекнефтьгаз» миллий холдинг компанияси. «Ўзбекнефтьгаз» МХК буклети. - Тошкент, 2003-2004
- 11.Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries.ОТБ веб-сайти.
- 12.Иқтисодий ислохотлар режаси. Жаҳон банки.-Ўзбекистон, ноябрь, 1993
- 13.Материаллар. «Соф энергия. Энергияни тежаш» халқаро ихтисослашган кўргазма-конференция. Тошкент, 2006 йил 9-11 март.
- 14.Марказий Осиёда сув ва энергетика ресурсларининг ўзаро боғлиқлиги. Жаҳон банки ҳисоботи. - 2004 йил январь.

15. Сув иситиш учун қуёш панелларини маҳаллий ишлаб чиқариш технологияларини топшириш. БМТТД, Дания ҳукумати, Тошкент шаҳар ҳокимлиги. - Тошкент, 2005
16. Қорақалпоғистон қишлоқ аҳолиси учун соф энергия. БМТТД ахборот маърузаси, ЎзР Давлат Табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси. - Тошкент, 2004
17. А.Р.Восиқов, Т.А.Осокова. Иқтисодиётнинг асосий тармоқлари ва иссиқхона газларининг технологик жараён-эмитентлари // 5-бюллетень. «Ўзбекистон иқтисодиёти тармоқларида иссиқхона газлари чиқиндиларини пасайтириш ва иқлим ўзгаришининг салбий оқибатларини камайтиришнинг технологик жиҳатлари», 5-бюллетень, Ўзгидромет. - Тошкент, 2001. 5-12-бет
18. Energy Balance of non-OECD countries 2000-2001. IEA statistics. - 2003 Edition.
19. T.P. Salikhov, T.H. Nasirov. The Conception of the Use of Renewable Energy Sources and Their Role in the Energy Balance of Uzbekistan. Renewable energy for Central Asia Countries. - Netherlands, 2005. p. 103-121.
20. Ўзбекистон Республикасининг БМТнинг иқлим ўзгариши олдини олиш бўйича Муваққат конвенцияси бўйича биринчи миллий ахбороти. 2-босқич. - Тошкент, 2001
21. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш миллий стратегиясини ишлаб чиқиш бўйича умумий тадқиқотлар. БМТТД. Лойиҳанинг 1-таркибий қисми бўйича ҳисобот.-Тошкент, 2005
22. Қорақалпоғистон қишлоқ аҳолиси учун соф энергия (иккинчи босқич). БМТТД лойиҳаси бўйича ҳисобот. - Тошкент, 2006
23. Қайта тикланадиган энергия. Ахборот бюллетени, «Интерсоларцентр» нашриёти. - 2004 йил июнь

24. Ўзбекистон қайта тикланадиган энергетикани ривожлантиришнинг миллий стратегиясини ишлаб чиқиш бўйича умумий тадқиқотлар. БМТТД лойиҳаси ҳисоботи. - Тошкент, 2006
25. А.Р.Восиқов. Ўзбекистон энергетика балансига қайта тикланадиган энергия манбаларини жалб қилиш имконияти. 5-бюллетень. Ўзгидромет. Тошкент, 2001
26. М.С.Рудак. Ўзбекистоннинг шамол ва гелиоэнергетика ресурслари ва улардан фойдаланиш имкониятлари. 6-бюллетень, Ўзгидромет. Тошкент, 2001
27. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2005 йил 23 сентябрдаги «Аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш ва коммунал хизмат кўрсатиш корхоналарини қўллаб-қувватлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармони.
28. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2006 йил 5 майдаги «Микрокредитбанк» акциядорлик-тижорат банкини ташкил этиш тўғрисида»ги фармони
29. ТАСИС дастурининг иссиқлик билан марказлаштирилган усулда таъминлашни реконструкция қилиш бўйича ҳисоботи. Тошкент, 2002 йил.
30. «Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантиришнинг миллий стратегиясини ишлаб чиқишга доир умумий тадқиқотлар» лойиҳаси бўйича ҳисобот материаллари. БМТТД. Лойиҳанинг 2-йўналиши бўйича ҳисобот. Тошкент, 2005 йил.