**Электр тармоқларининг схемалари ва электр таъминоти. Электр тармоғининг электр, механик ва техник иқтисодий хисоблари**

Саноат корхоналарининг электр энергия истеъмолчиларини гуруҳлаш. Саноат корхоналари ва истеъмолчиларнинг электр юклама графиклар. Электр юклама графикларини характерловчи асосий катталиклар. Электр таъминоти тизимида ҳисобий юклама ва уни аниқлаш усуллари. Ҳисобий юкламани тартибга солинган диаграммалар усули ёрдамида аниқлаш. Кучланиши 1000 В гача бўлган цех тармоқларининг схемалари. Саноат корхоналари электр таъминоти тизимида реактив қувватни компенсациялаш масалалари. Электр юкламалари картограммаси ва юкламаларнинг шартли марказини аниқлаш. Трансформаторлар. Подстанцияларда куч трансформаторларининг сони ва қувватини танлаш. Электр энергиясининг сифат кўрсаткчилари. Ток ва кучланиш шаклларининг носсимметриялиги ва
носинусоидаллиги. Саноат корхоналарининг электр таъминоти схемалари. Ташқи ва ички схемалар. Ҳаво ва кабель линияларининг кўндаланг кесим юзаларини танлаш. Кабель линиясини қисқа туташиш токининг термик чидамлилиги шарти бўйича танлаш. Электр таъминоти тизимида қисқа туташув. Қисқа туташув токларини ҳисоблаш. Электр аппаратларини танлаш. Ички ва ташқи электр таъминоти тизими учун электр аппаратларини танлаш. Саноат корхоналари электр таъминоти тизимида реактив қувватни автоматик ростлаш схемалари. Шаҳарлар электр таъминоти тизими. Шаҳарларда электр энергия истеъмолчилари. Лифт қурилмалари характеристикалари ва параметрларини танлаш. Шаҳар тармоқларида ҳисобий электр юкламаларни аниқлаш. Шахар таксимловчи тармокларнинг хусусиятлари.Чет эл мамлакатларининг шаҳар электр таъминот схемалари.6-10 кВ ли таъминловчи тармоқларни куриш. Радиал захираланмаган тармоқ. Сиртмок ва ярим-ёпиқ тармоқлар. Бинолар электр тармоғи схемаларини қуриш.Тураржой биноларида электр тармогини тақсимлаш схемалари. Жамоат биноларида электр энергияни ички тақсимлаш схемалари. 1000 В гача кучланишда ишлатилувчи аппаратлар. Тақсимловчи ускуналар.

**Электр таъминоти тизимида техник-иқтисодий ҳисоблар.** **Шаҳар электр тармоқлари параметрларини оптимизациялаш ва техник-иқтисодий кўрсаткичлар таҳлили. Кабель линияларининг техник-иқтисодий хусусиятлари**.

Кабель линияларининг кесим юзаларини иқтисодий танлаш ва оптималлаштириш. Трансформаторлар ва шаҳарлар кичик подстансияларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари. Шаҳар электр таъминоти тизимида подстанциялар ва улар билан боғлиқ сарф ҳаражатлар. Шаҳар электр таъминоти тизимида электр энергияни 6-10 кВ кучланишда узатишнинг рационал масофаси. Тақсимловчи тармоқларнинг кучланишини танлаш. Шаҳар электр тармоқларида кучланишни трансформациялашнинг поғоналарини танлаш. Кабель кесим юзасини рухсат этилган қизиш шартларига кўра текшириш. **Шаҳар подстанцияси трансформаторларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари**. Чуқур кириб борган тармоқлар схемалари. Шаҳар электр тармоқларида қувват ва электроэнергия исрофларини аниқлаш. Шаҳар электр тармоқларида электроэнергияни ҳисобга олиш ва назорат қилиш. Кириш. Ўзбекистонда энергетиканинг ривожланиш тарихи, бугунги ҳолати ва истиқболлари.

**Энергиядан оқилона фойдаланишда муқобил энергия манбаларининг ахамияти. Қуеш ва шамол энергиясидан фойдаланиш ускуналари**

Сув таъминотида юқори технологик, компьютер техникаси билан жиҳозланган, замонавий назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари билан бошқарилувчи электр ускуналар комплектлари мавжуд. Уларни сифатли электр энергияси билан таъминлаш учун автоматлаштирилган ишончли электр таъминот тизими ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқариш унумдорлигини ва самарадорлигини таъминлаш учун электр ускуналарга сифатли электротехник хизмат кўрсатишни ташкил этиш зарур. Ҳозирги кунда қишлоқ ва сув хўжалиги электр ускуналари, автоматлаштириш воситалари ва электр таъминот тизимининг ишончлилиги талаб даражасида эмас. Электр энергетик тизим, жумладан электр ускуналар узлуксиз, технологик талаб режимлари бўйича ишлаб туриши учун электр ускуналар эксплуатацияси ва таъмирини тўғри ташкил қилиш, эскирган электр жиҳозларни таъмирлаб, янгиларига алмаштириш, ходимларни мунтазам равишда малакасини ошириш ва билимларини текшириб туриш зарур. Қишлоқ ва сув хўжалигида электр ускуналар қувватидан фойдаланиш даражаси етарли эмас. Электр ускуналар оптимал юкланмаслиги уларнинг энергетик кўрсаткичларини паст бўлаётганлигига олиб келади. Электр ускуналарнинг эксплуатацион ишончлилигини ошириш учун мунтазам равишда уларни диагностика қилиб, профилактик техник қаров ва таъмир тадбирларини ўтказиб туриш зарур. Техник қаров ва таъмир ишларига кетган ҳаражатлар янги электр ускуна нархидан 10…100 марта кам бўлиб, ўз ҳаражатларини қисқа вақтда қоплайди. Электр ускуналарнинг узлуксиз ва ишончли ишлаб туриши қишлоқ ва сув хўжалигида маҳсулот сифатини ва ишлаб чиқариш унумдорлигини оширади. 2007 йилда Республикамизнинг агросаноат тармоқларида 20 мингдан ортиқ электр моторлар, 12,3 минг бирлик турли хил иссиқлик ускуналари, 1,20 минг сув иситгич ва пар қурилмалари ишлаб турди. Электр тармоқлар узунлиги 225 минг км дан ортиқ бўлиб, электр энергия истеъмоли 12,5 млрд. кВт с ни ташкил қилди. Бутун электр энергиясининг 85% қисмини иссиқлик электр станцияларида, 15% га яқини гидроэлектростанцияларда олинаяпти. 2005 йилга келиб электр энергия истеъмоли республика миқёсида 48 млрд. кВтּ соатни ташкил қилди ва ягона энергетик система ташкил бўлди. Истеъмолчи сифатида агросаноат мажмуаси корхоналарининг қуйидаги ўзига хос томонлари бор: электр энергия истеъмолчиларининг тарқоқлиги ва кам қувватлиги; электр ускуналар оғир атроф-муҳит шароитида ишлайди; улар автоном энергия манбаига эга эмас; электр ускуналарга эҳтиёт қисмлар етишмайди; электр ускуналар мавсумий ишлатилади; электр қурилмаларининг ишончли ишлаш муддати кам; кўпчилик ускуналар ёки очиқда, атмосферанинг бевосита таъсирида ёки ўта ноқулай иқлим шароитида ишлайди; қишлоқ хўжалигида электр ускуналарнинг техник қарови ҳам юқори даражада йўлга қўйилмаган, эҳтиёт қисмлар етишмайди. Қишлоқ ва сув хўжалиги энергетикасида электрлаштириш ва автоматлаштириш тўғри йўлларини танлаб, электр истеъмолчиларни ва электр тармоқларини ўрнатиш (монтаж), электр ускуналардан фойдаланишнинг самарали усулларини ишлаб чиқиш, электр қурилмаларини авариясиз ишлатишни таъминлаш, электр энергиясини сарф миқдорини камайтириб, актив қувват коэффициенти (cosφ) миқдорини ошириб, иш машиналарига электр юритмаларни тўғри танлаб, энергосистема энг кам юкланган вақтларида уларни ишлатиб, уларни иш соатларини тўғри режлаштириш, электр энергиясининг самарадорлигини ошириш масалаларини ишлаб чиқиш зарур. Бундан ташқари электр ускуналарга қаровчи ходимларнинг малакасини ошириш, уларнинг хавфсизлигини таъминлаш зарурдир. Электр энергия таъминоти системасини танлашда шарт-шароит ҳар томонлама ўрганилиши керак. Жумладан ишлаш шароити, электр ускуналар қуввати, иш режими, ток манбасининг истеъмочиларга узоқ-яқинлиги, хизмат қилувчилар сони. Электр таъминоти одатда трансформатор подстанциялари орқали бўлади, бунда трансформатор қуввати тармоқ тури ва истеъмолчилар қувватига, уларнинг жойлашишига қараб олинади. Ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишнинг асосий омиллари қишлоқ ва сув хўжалиги корхоналарини замонавий техника воситалари билан таъминлаб боришдир, бунда алоҳида олинган ускуналарни комплекс электрлаштиришдан автоматлашган ишлаб чиқариш технологик машиналар қаторларига ўтиш зарур. Бундан ташқари қишлоқ хўжалиги учун машиналар стационар ва қўзғалувчи бўлиб, суюқ ёқилғида, газда, кўмир ва бошқа ёқилғиларда ишлайди. Бизнинг вазифамиз улардан энг қулай ва кам ҳаражатлиларини ажратиб фойдаланишдир. Қишлоқ хўжалигининг умумий энергия балансида ҳаракатдаги қўзғалувчи машиналар энг кенг ўрин олган (35-40%). Қишлоқ ва сув хўжалигининг барча тармоқларида энергия истеъмолининг – 1,5% ни иссиқлик қурилмалари, электр куч қурилмалари 80-90%, ёритиш қурилмалари – 5-8% ташкил қилади. Энергия манбаларидан фойдаланишда уларнинг заҳиралари чексиз эмас. Шунинг учун келажакда қўпроқ **табиий энергия запасларидан фойдаланишни кўзда тутиш керак. Қуёш, шамол,** биогаз яна атом энергиясидан тинчлик йўлларида кўпроқ фойдаланиш зарур. Қуёш энергияси энергия балансида қўшимча манба сифатида муҳим ўрин тутади. Айниқса бизнинг регионда бу борада катта имкониятлар мавжуд. Қуёшнинг йиллик чиқиб туриши 3000 соат атрофида бўлиб, 1м2 га тўғри келган энергия миқдори 1869 кВтּ с/йил ни ташкил қилади. Қишлоқ хўжалигида қуёш энергиясидан паст ҳароратли иссиқлик олишда, иссиқ сув билан таъминлашда, иссиқхоналарни ва турар жой биноларни иситишда, автоном электр станцияларда электр энергия олишда фойдаланилади. Гелиоэлектростанциялардан фойдаланишнинг асосий муаммолардан самарали фотоэлементлар чиқариш ва уларни тан нархини камайтиришдир.

**Геотермал энергия**.

Ер қаърида жуда катта иссиқлик миқдори мавжуд. Ундан жуда арзон ва экологик зарарсиз битмас-туганмас энергия олиш мумкин ҳисобларга кўра, ер бағрида тўпланган иссиқликдан олинадиган энергия, ер юзидаги ҳамма органик ёқилғи заҳирасидан олнадиган энергиядан бир неча баробар кўп экан. Аммо бу иссиқлик энергияси фақатгина ер остидаги қайноқ сувлардан олинади холос.

 **Шамол энергияси**.

Буғ двигателлари пайдо бўлгунча, Англия, Германия, Франция, Дания, Голландия ва бошқа мамлакатларда шамол энергиясидан жуда катта масштабда саноатда ва қишлоқ хўжалигида кўлланиб келинган. Шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича олиб борилаётган хозирги ишлар, катта алоҳида шамол генераторлари яратиш ва уларнинг энергиясидан ишлаб турган энергия тармоқларига улашдан ва асосий тармоқ сифатида фойдаланишдан иборатдир.

 **Қуёш энергияси**.

Қуёш радиациясининг энергиясини доимий электронига айлантириш мумкин. Бунинг учун юпқа кремний плёнкалари ярим ўтказгич материалдан фойдаланилади. Фотоэлектрик энергияга айлантиришнинг потенциал қулайликлари: - ҳаракат қилувчи қисмларнинг йўқлиги; - ишлаш муддати 100 йилдан ортиқлиги; - эксплуатация қилишнинг соддалиги, қуёш радиациясидан самарали фойдаланиш мумкинлиги. Аммо бу усулда энергия ишлаб чиқариш анъанавий энергия ишлаб чиқаришдан 75 мартадан кўпроқ қимматроқдир. Шунинг учун ҳозирги вақтда арзонроқ электр энергия ишлаб чиқарувчи қурилмалар устида иш олиб борилмоқда. Масалан, кремний ўрнига арсенир гелий қўлланилмоқда.

**Электроэнергия ишлаб чиқариш. Қуёш энергиясидан икки хил усулда электроэнергия ишлаб чиқариш мумкин.**

1. Анаънавий усулда – суюқликни иситиш ва ҳосил бўлган буғни иссиқлик турбинасига узатиш орқали. 2. Фотоэлектр усулида. Анаънавий усулда қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш учун қуёш энергиясини йиғиб олувчи гелиостатларнинг - 1 энергияси сувга тўлдирилган буғ қозонига - 2 йўналтирилади. Ҳосил бўлган буғ, генераторни -4 ҳаракатга келтирувчи иссиқлик турбинасига - 3 узатилади. Турбинани ҳаракатга келтириб иш бажарган буғ конденсаторга - 5, буғни сувга айлантирувчи мосламага узатилади. Конденсатордан чиққан суюқлик яна қуёш гелиостатларига узатилади ва шу тариқа жараён давом этади. Қуёш энергиясини суюқлик - буғ ёрдамида электр энергиясига айлантириш мумкин. Фотоэлектр усулда электр энергияси ишлаб чиқариш. Маълумки қуёш нурини электромагнит тўлқинлари деб қараш мумкин. Квант назариясига асосан, электромагнит тўлқинларига нол массали элементар заррачалар - фотонлар деб қаралади. Қуёш энергиясини фотоэлектрик энергияга кайта айлантириш асосида 1887 йилда Герц томонидан яратилган, ёруглик фотонларинг баъзибир металларнинг электронлари билан киришуви натижасида электронлар маълум микдордаги энергияга эга буладилар. Мана шу энергиядан фойдаланган ҳолда қуёш энергиясидан тўғридантўғри электроэнергия олиш мумкин. Бу жараён фотоэффект ходисаси дейилади. Шундай килиб, фотоэлектор ячейкаларида ёруглик нурланиш энергияси электр энергиясига айлантирилади. Фотоэлектр ячейкаларини тайёрлашда биринчи булиб моно ёки поликристалл кремнийдан фойдаланилган. Ҳозирги кунда бу элементдан тайёрланадиган ячейкалар, бутун дунёда урнатилган тизимларнинг 80 фоизини ташкил этади. Уларнинг фойдали иш коеффиценти 11÷16 фоизни ташкил этади. Кейинги вактларда фотоэлектор ячейкалар аморф кремний, кадмий – теллурид ёки мис – индий-селиндан юпка плёнкалар шаклида тайёрлана бошлади. Уларнинг фойдали иш коеффитсенти қарийб 8 фоизни ташкил этади, бирок моно ёки поликристалл кремнийдан тайёрланадиган фотоэлектр ячейкаларга қараганда тайёрланиши арзонрокдир. Ҳозирги вақтда фотоэлектр ячейкаларининг фойдали иш коеффицентини 30÷60 фоизга ошириш устида илмий-тадкикот ишлари олиб борилмокда. Бунинг учун плёнкаларни 4÷8 марта устма- уст ўрнатиш зарур булади. Ушбу тадкикотлар натижасида қурилма қуввати оширилади ҳамда ишлаб чикариш нархи кескин пасаяди. Фотоэлектр тизими ўзгармас электр токини ишлаб чиқаради ва инвертор ёрдамида электр ўзгармас токи, ўзгарувчан токка айлантирилади. Қуёш электростанциялари. Бир неча қуёш қурилма (батарея)ларини бирбирига улаб қуёш электростансияларини ташкил қилиш мумкин. Ҳозирги кунда дунёда жуда кўплаб қуёш электростансиялари қурилиб ишга туширилган.

**Шамол электр станциялари (ШЭС).**

Шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича олиб борилаётган хозирги ишлар, алоҳида катта қувватли шамол генераторларини яратиш ва уларнинг энергиясини ишлаб турган энергия тармоқларига улаш ва асосий тармоқ сифатида фойдаланишдан иборатдир. Ҳаво массасининг ер атмосфераси атрофида айланиши экспертлар томонидан турлича баҳоланган. Шамолларнинг йиллик назарий заҳираси ер юзидаги барча энергия заҳиралардан 100 марта ортиқ бўлиб, 3300 х 10 кВт/ соатни ташкил қилади. Аммо бу энергиянинг фақатгина 10-12 % фойдаланиш мумкин. Шамол - бу қуёш нурининг интенсивлиги ҳисобига, босимнинг ўзгариб туриши натижасида ҳаво массасининг ҳаракатидир. Иқтисодий жиҳатдан жойдаги шамолнинг тезлиги 5 м/с дан кам бўлмаса шамол генераторларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шамол электрогенераторлари анъанавий генераторлардан 2 - 4 баробар қимматдир. Аммо шамол энергияси доимий бўлган баъзи бир регионларда у мухим энергия манбаларидан ҳисобланади. Одатда шамол энергияси шамолга перпендикуляр жойлашган маълум майдон таъсири орқали аниқланади яъни,

N шам.оқими = 0,0049 × q × V × F Бу ерда: q - ҳавонинг зичлиги (температура ва атмосфера босимига нисбатан), кг/м ; V-ҳаво оқимининг тезлиги,м/с; F- майдон юзаси, м2. Шамолнинг ўртача тезлиги, маълум вақт оралиғидаги тенг вақтлар ичида ўлчанган шамол оний тезликларининг ўрта арифметик миқдор сифатида аниқланади. Вақтнинг узоқ даври (ой, йил) учун шамолнинг тезлиги тўғрисидаги маълумотлар, жойлардаги метеостансияларнинг кузатувлари асосида олинади. Бир кунда бир неча бор ўлчанган шамолнинг тезлигига асосан ўртача бир кунлик, ўртача ойлик ҳамда кўп йиллик давр учун шамолнинг ўртача йиллик тезликлари жадваллари тузилади. Ер юзаси ва (океан, денгиз ва дарёлар) сув юзасидаги шамолнинг тезлигини аниқлаш учун одатда Бофорт шкаласидан фойдаланилади.