



Юнусов Тимур Юнусович - Ўзбекистонда хизмат кўрсатган энергетик, иқтисод фанлари номзоди. У 1956 йилда Ўртаосиё политехника институтининг “муҳандис-гидроэнергетик” мутахассислигини тамомлаган.

Т.Ю.Юнусов Марказий Осиёдаги энерготаъмир ишлаб чиқаришининг ташкил топиши ва ривожланишига асос солганлардан бири ҳисобланади. Ўзининг 55 йиллик меҳнат фаолиятида Ўзбекистон ва Марказий Осиё энерготизимида энерготаъмир базасини яратиш, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, индустриал-завод шароитидаги таъмир ишларида янги технологияларни тадбиқ этиш ва маҳсулотнинг янги турларини ишлаб чиқишни ўзлаштиришга катта ҳисса қўшди.

Т.Ю.Юнусов 50 дан зиёд илмий ишлар ва мақолалар муаллифи, шу жумладан, “Ремонт оборудования электрических систем”; “Динамическая оптимизация капитальных вложений на создание новой техники” каби илмий асари янги техникага капитал маблағларни ажратишдаги муаммоларни замонавий нуқтаи назардан ҳал этишга имкон берди. Корхонада “Энергетик ускуналарни таъмирлаш ҳақидаги ишлаб чиқариш ахборотининг автоматлаштирилган тизими” (ЭТИААТ) татбиқ этилган. Биринчи бор электр тизимларининг электр ускуналарини илк диагностика қилиш йўли билан ускуналарга режага асосан техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш (УТХваТ) стратегияси бўйича режалаштириш ва бошқаришнинг тармоқли услублари ишлаб чиқилди ва татбиқ этилди. “Резервы повышения эффективности производства на базе функционально-стоимостного анализа” рисоласида функционал-баҳоли таҳлилнинг назарий асослари – иқтисодиётнинг исталган соҳасида энг кам сарф-харажатлар билан маҳсулотларнинг энг юқори сифатини таъминлаш йўллари баён қилинган.

Т.Ю.Юнусов 2009 йилда босмадан чиққан “Ўзбекэнерготаъмир. Корхона тарихидан лавҳалар” номли китоб ғояси муаллифи ва илмий маслаҳатчиси ҳисобланади. Ушбу китоб Ўзбекистонда энерготаъмир ишлаб чиқаришининг қарор топиши ва ривожланишига бағишланган.

Т.Ю.Юнусов энерготизим раҳбарларининг биринчиларидан бўлиб Халқаро стандарт ISO 9001:2008 бўйича корхонада менежмент сифати тизimini жорий қилди.

1967 йилдан шу кунгача Т.Ю.Юнусов “Ўзбекэнерготаъмир” ОАЖ директори лавозимида ишлаб келмоқда.

Т. Ю. ЮНУСОВ

ДИЗЕЛДАН ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЭЛЕКТР ТИЗИМИ САРИ



**«ЎЗБЕКЭНЕРГО» ДАВЛАТ АКЦИЯДОРЛИК
КОМПАНИЯСИ**

**«ЎЗБЕКЭНЕРГОТАЪМИР» ОЧИҚ АКЦИЯДОРЛИК
ЖАМИЯТИ**

Т.Ю.ЮНУСОВ

ДИЗЕЛДАН ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЭЛЕКТР ТИЗИМИ САРИ

ТОШКЕНТ – 2011

УДК: 621.3 (575.1)

ББК 30.56

Ю-56

Ю56 Т.Ю. Юнусов. Дизелдан интеллектуал электр тизими сари. –Т.: «Fan va texnologiya». 2011, 120 бет+8 та рангли расм.

ISBN 978–9943–10–605–5

Ушбу монографияда Ўзбекистон электр энергетикасининг сўнгги 100 йил мобайнидаги ривожланиши ҳақида қисқача маълумотлар келтирилган. Иссиқлик-гидро-электр энергетиканинг барпо этилиши ва электр станциялар ускуналарини таъмирлаш хизмати фаолиятида босиб ўтилган йўллари ёритиб берилган.

Электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимини (ЭНХАТ) энергияни тижорат ҳисобини автоматлаштирилган ахборот ўлчов тизимларининг (ЭТХААЎТ) ва келгусида интеллектуал энергетик тизимларнинг асоси сифатида қўллаш истиқболлари кўриб чиқилган.

Монография оммавий ўқувчилар, энергетика соҳасидаги мутахассислар, менежер-раҳбарлар, талабалар учун мўлжалланган.

Масъул муҳаррир:

Р.А.Ситдиқов – техника фанлари доктори

Такризчилар:

Т.Ш.Ғоибов – техника фанлари доктори;

А.Т.Мирзаев – техника фанлари номзоди, доцент

Монография “Ўзбекэнерготаямир” ОАЖнинг техник кенгаши қарорига асосан чоп этилди.

ISBN 978–9943–10–605–5

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2011.

Ўзбекистон Республикаси
Мустақиллигининг 20 йиллигига бағишланади

СЎЗ БОШИ

Бизнинг эрамиз, аслини олганда, электрлаштириш эрасидир. Биз электр асбобларидан ҳар доим фойдаланамиз. Дадил айтиш мумкинки, ҳеч бир техник ютуқ электр энергияси каби замонавий турмушимизни қамраб ололмайди.

Дунё энергетикаси, жумладан, Ўзбекистон энергетикасининг ҳам ривожланиши фахрли йўлни босиб ўтди. Бизнинг мамлакатимиз Марказий Осиё регионидаги энг йирик электр энергия ишлаб чиқарувчи бўлиб ҳисобланади. Республика энергетикасининг ривожланиши, ўтган асрнинг 60- йиллари бошидаги электр энергиясини ишлаб чиқаришни сезиларли оширишни, янги электр станциялар қурилишини талаб этувчи машинасозлик, кимё, кончилик, қазилмаларни бойитиш ва саноатни бошқа энергосиғимли соҳаларини жадал ривожланиши, йирик суғориш каналларини қуриш, шаҳарлар ва аҳоли пунктларини тез ўсиб бориши билан боғлиқдир.

Йирик иссиқлик электр станциялари – Тошкент, Сирдарё, Навоий, Ангрен, Янги-Ангрен, Тахиатош ДТЭСлари, Фарғона ИЭМ ҳамда Чорбоғ, Ходжикент, Ғазалкент ГЭСлари, Чирчиқ-Бўзсув ГЭСлари каскади, Фарҳод ГЭС ва бошқаларнинг қурилиши билан мамлакатимиз қудратли энергетик базага эга бўлди. XX асрда Ўзбекистон МДХ давлатлари орасида биринчи бўлиб ўз ҳудудини ялпи электрлаштиришни амалга оширди.

Ўзбекистонда саноат ишлаб чиқаришининг таниқли ташкилотчиларидан бўлмиш А.Р.Ходжаевнинг ёдга олишича, бу келгусида саноат потенциалини ошириш учун биринчи навбатда энергетик қувватларни яратиш лозимлигини исботлаб берган республика етакчилари тиришқоқлигининг натижаси бўлди, чунки энергетиканинг ривожланиши доимо бошқа иқтисодий соҳалар ривожланишидан олдинда бўлиши керак.

Ўзбекистон энергетика ва электрлаштириш вазирлигига йигирма беш йил бошчилик қилиб, республика энергетиклари ва мутахассислари орасида улкан обрў-эътибор ва муҳаббат қозонган А.Х.Ҳамидов каби кўпгина таниқли мутахассислар республиканинг энергетика соҳасини ривожланиши учун жуда кўп ишларни амалга оширдилар.

Ўзбекистон мутахассислари орасида республиканинг барча соҳаларига ўн мингдан зиёд малакали кадрларни етиштириб берган Тошкент давлат техника университетининг энергетика факультети катта обрў-эътиборга сазовор. Ушбу қадимги факультет 1920 йилда Ўрта Осиё политехника институти қошида Туркистон давлат университети таркибида ташкил этилди ва 1923 йилдаёқ биринчи муҳандис-электрикларни чиқара бошлади. Факультетда Ўзбекистон энергетика соҳасини ривожланишига ва мутахассислар тайёрлашда академиклар Х.Ф.Фозилов, М.З.Хамудхонов, Г.Р.Раҳимов, Ж.А.Абдуллаев, Т.Х.Носиров, Р.А.Зоҳидов; профессорлар, мутахассис ва муаллимлар: А.С.Каримов, Қ.Р.Аллаев, Б.У.Умаров, О.О.Хошимов, Т.М.Қодиров, Х.Г.Каримов, Л.А.Соколова, Н.Х.Бозоров, М.Муҳаммадиев, Д.Н.Муҳиддинов, М.И.Ибодуллаев, Х.Ю.Йўлдошев, А.Ражабов, Х.М.Муратов, Т.П.Солихов, Т.С.Камолов, А.Х.Ҳамидов, М.С.Тошпулатов, Э.Р.Шоисматов, Б.М.Тешабаев, П.П.Зимаков, Ф.А.Хошимов, Р.А.Ситдиқов, Б.А.Абдуллаев, Т.Ш.Ғоибовлар ва бошқалар катта ҳиссаларини қўшиб ишлаганлар ва ишлаб келмоқдалар.

Ўзбекистон энергетика тизимининг олий маълумотли мутахассисларининг кўпчилиги сўзсиз бу ажойиб ўқув даргоҳининг битирувчилари ҳисобланади. Етук мутахассислар, улар энерго-тизим ва унинг кўп турли ускуналарини, автоматика ва автоматлаштириш воситаларини ишончли, хавфсиз ва самарали ишлашини таъминлайдилар.

Замонавий Ўзбекистон электр энергетика тизими (ЭЭТ) электр ва иссиқлик энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш ва истеъмолчиларни улар билан таъминлаш вазифаларини бутунлай ҳал этиб, бунинг учун мўлжалланган электр станциялари, нимстанциялари ва турли кучланишлардаги электр тармоқларининг бирлашмасини намоён этади.

Бозор шароитида ЭЭТларнинг ривожланиши электр станцияларининг ускуналари ва структурасининг мураккаблашиши, электр тармоқларининг ўтказувчанлик қобилиятини ошиши, тизим режимларининг кескин ўсиши, шу жумладан, бошқарув ва автоматлаштириш тизимининг мураккаблашиши билан биргаликда кечади. Фойдаланишда самарадорликни ошириш мақсадида, саноати ривожланган дунёдаги барча мамлакатларда ЭЭТларни моделлаштириш, бошқариш ва оптималлаштиришнинг янги услублари, жумладан, энерготехамкорлик технологиялари ишлаб чиқилмоқда ва жорий қилинмоқда. Келгусида замонавий ЭЭТларни комплекс бошқаришдаги мураккаб, кўп мақсадли вазифаларни ҳал этишда истиқболли йўналиш – “интеллектуал тармоқ”ларни яратиш бўлиб бормоқда. Бу жараёнда Ўзбекистондаги илмий-ишлаб чиқариш ташкилотлари олимлари фаол иштирок этишмоқда.

Мазкур монографиянинг босмадан чиқиши замонавий ЭЭТнинг ривожланишидаги масалаларни ёритишга, китобхон эътиборини эксплуатация вазифаларига қаратишда яна бир қадам қўйишга, уларнинг самарадорлигини ошириш учун замонавий воситалар комплексини татбиқ қилиш зарурияти борлигини англашга ёрдам беради. ЭЭТларнинг барча даражаларида содир бўладиган жараёнларни автоматлаштириш ва интеллектуаллаштириш, таъмир ишларини сифатли олиб бориш каби омилларни инобатга олиш ҳам зарурдир. Китобда муаллифнинг энергетика ва бошқарув тизимининг замонавий тенденцияларни инобатга олиб тартибга келтирилган, тўлдирилган ва кенгайтирилган ҳолдаги энергетикадаги катта тажрибаси баён қилинган. Ушбу китоб энергетика соҳасида ишловчи мутахассисларнинг кенг давраси, раҳбар-менежерлар учун мўлжалланган, энергетик-талабалар учун ҳам фойдалидир.

Сўз охирида ушбу китоб учун зарур материалларни тўплаш ва қайта ишлашда ёрдам берган ва қўллаб-қувватлаган “Ўзбекэнерго” ДАК бўлинмалари ходимларига, ТошДТУ энергетика факультетининг профессор-ўқитувчилари таркибига ва “Ўзбекэнерготашъмир” хизматчиларига ўз миннатдорчилигимни билдираман.

Муаллиф.

Ўзбекистон энергетика ва электрлаштириш вазирлигига йигирма беш йил бошчилик қилиб, республика энергетиклари ва мутахассислари орасида улкан обрў-эътибор ва муҳаббат қозонган А.Х.Ҳамидов каби кўпгина таниқли мутахассислар республиканинг энергетика соҳасини ривожланиши учун жуда кўп ишларни амалга оширдилар.

Ўзбекистон мутахассислари орасида республиканинг барча соҳаларига ўн мингдан зиёд малакали кадрларни етиштириб берган Тошкент давлат техника университетининг энергетика факультети катта обрў-эътиборга сазовор. Ушбу қадимги факультет 1920 йилда Ўрта Осиё политехника институти қошида Туркистон давлат университети таркибида ташкил этилди ва 1923 йилдаёқ биринчи муҳандис-электрикларни чиқара бошлади. Факультетда Ўзбекистон энергетика соҳасини ривожланишига ва мутахассислар тайёрлашда академиклар Х.Ф.Фозилов, М.З.Хамудхонов, Г.Р.Раҳимов, Ж.А.Абдуллаев, Т.Х.Носиров, Р.А.Зоҳидов; профессорлар, мутахассис ва муаллимлар: А.С.Каримов, Қ.Р.Аллаев, Б.У.Умаров, О.О.Хошимов, Т.М.Қодиров, Х.Г.Каримов, Л.А.Соколова, Н.Х.Бозоров, М.Муҳаммадиев, Д.Н.Муҳиддинов, М.И.Ибодуллаев, Х.Ю.Йўлдошев, А.Ражабов, Х.М.Муратов, Т.П.Солихов, Т.С.Камолов, А.Х.Ҳамидов, М.С.Тошпулатов, Э.Р.Шоисматов, Б.М.Тешабаев, П.П.Зимаков, Ф.А.Хошимов, Р.А.Ситдиқов, Б.А.Абдуллаев, Т.Ш.Ғоибовлар ва бошқалар катта ҳиссаларини қўшиб ишлаганлар ва ишлаб келмоқдалар.

Ўзбекистон энергетика тизимининг олий маълумотли мутахассисларининг кўпчилиги сўзсиз бу ажойиб ўқув даргоҳининг битирувчилари ҳисобланади. Етук мутахассислар, улар энерго-тизим ва унинг кўп турли ускуналарини, автоматика ва автоматлаштириш воситаларини ишончли, хавфсиз ва самарали ишлашини таъминлайдилар.

Замонавий Ўзбекистон электр энергетика тизими (ЭЭТ) электр ва иссиқлик энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш ва истеъмолчиларни улар билан таъминлаш вазифаларини бутунлай ҳал этиб, бунинг учун мўлжалланган электр станциялари, нимстанциялари ва турли кучланишлардаги электр тармоқларининг бирлашмасини намоён этади.

Бозор шароитида ЭЭТларнинг ривожланиши электр станцияларининг ускуналари ва структурасининг мураккаблашиши, электр тармоқларининг ўтказувчанлик қобилиятини ошиши, тизим режимларининг кескин ўсиши, шу жумладан, бошқарув ва автоматлаштириш тизимининг мураккаблашиши билан биргаликда кечади. Фойдаланишда самарадорликни ошириш мақсадида, саноати ривожланган дунёдаги барча мамлакатларда ЭЭТларни моделлаштириш, бошқариш ва оптималлаштиришнинг янги услублари, жумладан, энерготехкорлик технологиялари ишлаб чиқилмоқда ва жорий қилинмоқда. Келгусида замонавий ЭЭТларни комплекс бошқаришдаги мураккаб, кўп мақсадли вазифаларни ҳал этишда истикболли йўналиш – “интеллектуал тармоқ”ларни яратиш бўлиб бормоқда. Бу жараёнда Ўзбекистондаги илмий-ишлаб чиқариш ташкилотлари олимлари фаол иштирок этишмоқда.

Мазкур монографиянинг босмадан чиқиши замонавий ЭЭТнинг ривожланишидаги масалаларни ёритишга, китобхон эътиборини эксплуатация вазифаларига қаратишда яна бир қадам қўйишга, уларнинг самарадорлигини ошириш учун замонавий воситалар комплексини татбиқ қилиш зарурияти борлигини англашга ёрдам беради. ЭЭТларнинг барча даражаларида содир бўладиган жараёнларни автоматлаштириш ва интеллектуаллаштириш, таъмир ишларини сифатли олиб бориш каби омилларни инобатга олиш ҳам зарурдир. Китобда муаллифнинг энергетика ва бошқарув тизимининг замонавий тенденцияларни инобатга олиб тартибга келтирилган, тўлдирилган ва кенгайтирилган ҳолдаги энергетикадаги катта тажрибаси баён қилинган. Ушбу китоб энергетика соҳасида ишловчи мутахассисларнинг кенг давраси, раҳбар-менежерлар учун мўлжалланган, энергетикталабалар учун ҳам фойдалидир.

Сўз охирида ушбу китоб учун зарур материалларни тўплаш ва қайта ишлашда ёрдам берган ва қўллаб-қувватлаган “Ўзбекэнерго” ДАК бўлинмалари ходимларига, ТошДТУ энергетика факультетининг профессор-ўқитувчилари таркибига ва “Ўзбекэнерготашъир” хизматчиларига ўз миннатдорчилигимни билдираман.

Муаллиф.

ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР ВА ҚИСҚАРТМАЛАР

AMR (инглиз. Adaptive multi rate) – ўзгарувчан тезлик билан мосланувчи кодлаштириш;

AMR systems (Automatic meter reading AMR) – ҳисоблагичларни кўрсатишларини автоматик ўқиш тизими;

DDE (инглизча Dynamic Data Exchange Management Library) – маълумотларни динамик алмашинувини бошқариш кутубхонаси;

DLC (инглиз. Downloadable content) – рақамли дистрибуция шакли ва концепцияси;

Ethernet (инглиз. ether “эфир”) – маълумот узатишни тўпламли технологияси, асосан маҳаллий компьютер тармоқларини;

FACTS (Flexible AC Trahsmissioh Sistem) – бу ўзгарувчан электр токидаги мосланувчан бошқарувли электр узатиш линиялари;

GSM (Groupe Special Mobile гуруҳи номидан келиб чиққан, кейинчалик Global Sistem for Mobile Communications бўлиб номланган) – мобил уяли алоқа тармоғи учун глобал рақамли стандарт;

IT Hardware and Software – IT-ечим бўлиб, асосан магистрал ва тақсимловчи тармоқларда қўлланилади;

ODBC (инглиз. Open Database Connectivite) – Microsoft фирмаси ишлаб чиққан маълумотлар базасига рухсат этилган дастурли интерфейс (API);

PLC (инглиз. Power Line Communication) – овозли ахборот ёки маълумотларни узатиш учун фойдаланиладиган электр узатиш линиялари учун бир неча турли тизимларни ифодаловчи атама;

PLC технологиялари (Power Line Communication) – маълумотларни куч тармоғи бўйича узатиш;

SCADA (инглиз. Supervisory Control And Data Acquisition, Диспетчерлик бошқаруви ва маълумот тўплаш) – мониторинг

ёки бошқариш объекти ҳақида ахборотни тўплаш, қайта ишлаш, акс эттириш ва архивлаштириш тизимини ишлаб чиқиш ёки унинг ишлашини реал вақтда таъминлаш учун мўлжалланган дастурлар тўплами;

SMART (инглиз. Self Monitoring Analysis and Reporting Technology) – ўзини мониторинг қилиш ва мониторинг хулосаларини узатиш имконини кўзда тутувчи технология ҳисобланади. Чет эл тажрибаларида яна Future Grid, Empowered Grid, Wise Grid, Modern Grid, Intelli Grid тушунчаларидан фойдаланилади. Россияда SMART Gridни “ақлли”, “интеллектуал” ёки “фаол-мосланувчан” тармоқ деб номлашади;

Smart Grid Integrated Communications – назорат қилиш ва бошқаришни интеграллашган тизими – автоматизация соҳа-сидаги комплекс ечимлар; корхона доирасидаги баъзи бир таниқли ERP тизимларга ўхшаш тизим;

Smart Metering Hardware and Software – ДАВ шаклидаги интеллектуал ҳисоблагичлар;

Smart Sensons and Devices – магистрал ва тақсимловчи тармоқлар учун интеллектуал ҳисоблагич ва қурилмалар;

АИЖ – автоматлаштирилган иш жойи;

АТМ – ахборотни тўплаш маркази;

АЎК – ахборот-ўлчов комплекси;

АХК – ахборот-ҳисоблаш комплекси;

БАТ – бошқаришнинг автоматлаштирилган тизими;

БГҚ – буғ-газ қурилмалари;

БКУ – бўйлама компенсацияли ускуналар;

БШР – бошқариладиган шунтловчи реакторлар;

ГЭС – гидроэлектр станция;

ДАВ – дастурланган аппарат воситалари;

ДАК – Давлат акционерлик компанияси;

ДБАТ – диспетчерлик бошқарувчининг автоматлаштирилган тизимлари;

ДТ – дастурий таъминот;

ДТЭС – давлат туман электр станцияси;

ИЭМ – иссиқлик электр маркази;

ИЭС – иссиқлик электр станцияси;

ЁХҚ – ёнғин хавфсизлиги қоидалари;

Ўзбекэнерго МДМ – Ўзбекэнерго миллий диспетчерлик маркази;

Маршрутизатор – маълумот тўпламини тармоқ сегментлари орасида маъмурият раҳбари буюрган тарқатувчи ва тармоқ топологияси ва маълум бир қоидалар асосида қарор қабул қилувчи тармоқ мосламаси;

МД – марказий диспетчерлик;

Модем – алоқа тизимида ахборот сигналини тарқалиш мухити билан бирлашишида қўлланиладиган мослама;

МОМ – Марказий Осиё мамлакатлари;

МТМБ – маълумот тўплашнинг маҳаллий блоклари;

МТУ – марказлашган таъмирлаш устахонаси;

МТУҚ – маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмалари;

МТХ – муҳандис техник ходимлар;

МТЦ – марказлашган таъмирлаш цехи;

МЧЖ – маъсулияти чекланган жамият;

МЭТ – магистрал электр тармоқлари;

МХ – меъёрий ҳужжат;

НЎА ва А – назорат ўлчов асбоблари ва автоматикаси;

ОАЖ – очик акциядорлик жамияти;

Онлайн (инглиз. online – “линияда”, “алоқада”, “тармоқда” маъносини англатиб, уланиш ҳолатида бўлишлик дегани;

ОТРИАТ – объектларни таъмирлаш ишларини бошқаришни ва режалаштиришни интеграцияланган автоматлаштирилган тизими;

ОТҚ – очик тақсимлаш қурилмаси;

Синхрон компенсатор – енгиллашган синхрон машина кўринишидаги реактив қувват ишлаб чиқаришга мўлжалланган қурилма;

СРШ – ихтисослашган ишлаб-чиқариш таъмирлаш корхонаси;

СТК – статик тиристор компенсаторлари;

СТАТКОМ – реактив қувватнинг статик компенсаторлари;

Тармоқ сегменти – тармоқнинг мантиқий ва жисмонан ажралиб чиққан қисми;

Тармоқ топологияси – тармоқ қурилмалари уланган ва жойлашган схемаси, тармоқ тузилишини тавсифловчи усул;

Тармоқ тўпланмаси (концентратори) – тармоқ мосламаси бўлиб, тармоқнинг умумий сегментига бирнеча Ethernet мосламаларини бирлаштиришга мўлжалланган;

ТМ – тақсимловчи мослама;

ТЭТ – тақсимловчи электр тармоқлари;

ТЭҚ – техник эксплуатация қоидалари;

УТХваТ – ускуналарни техник хизмати ва таъмирлаш;

ХТ – хавфсизлик техникаси;

ЭАҲК – электр қурилмаларининг ахборот-ҳисоблаш комплекслари;

ЭТҚ – электр тармоқ қурилмалари;

ЭТМ – электр тармоқ модемлари;

ЭТИААТ – энергетик ускуналарни таъмирлаш ишлари ҳақида ахборот олишни автоматлаштирилган тизими;

ЭНҲАТ – электр энергиясининг назорат қилиш ва ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизими;

ЭТҲААЎТ – электр энергиясини тижорат ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизими;

ЭУЛ – электр узатиш линиялари;

ЭЭТ – электр энергетик тизим;

ЭҲМ – электрон ҳисоблаш машиналари;

ФАУ – фаза бурувчи ускуналар;

Фаол-мосланувчан тармоқ – электр энергиясини ишлаб чиқарувчи ва истеъмол қилувчиларга уланган электр узатувчи линиялар, электр энергиясини электромагнит айлантирувчи мосламалар, автоматика ва ҳимоя мосламалар, ахборот-технологик ва бошқарув тизимлар жамланмаси;

ФБТ – функционал-баҳоли таҳлил;

ФИК – фойдали иш коэффициенти;

Ҳисобловчи тармоқ администратори (инглиз.network administrator) – корхонадаги компьютер тармоғининг штатли режимда ишлашига жавоб берувчи шахс;

ҲЛ – ҳаво линиялари;

ҲНЎАК – ҳисобга олиш нуктасининг ўлчов-ахборот комплекси;

ҲЭТК – ҳудудий электр тармоқлари корхонаси;

ҚК – қўшма корхона;

Қ.Т. – қисқа туташув токи;

ҚТЭ – қайта тикланадиган энергия;

ЎТКЛ – ўзгармас ток кабел линиялари;

ЎТХЛ – ўзгармас ток ҳаво линиялари;

ЎТҚ – ўзгармас ток ўрнатмасы;

ЭТҚ – электр қурилмалари тузилиши қоидалари;

ЮХЎК – юқори ҳароратли ўта ўтказувчан кабеллар;

ЯВТТ – ягона вақтни таъминлаш тизими.

1. ЎЗБЕКИСТОН ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИДАН ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТ

1.1. Ўзбекистонда энергетиканинг қарор топиши [1,5,7,19,36–39,56,57]

Ўзбекистонда энергетика соҳаси бунёд этилиши 1912 йил Тошкентда трамвай йўли қурилиши муносабати билан Белгия очик акциядорлик жамияти томонидан илк бор Туркистонда биринчи кичик дизел электростанциясини қурилишидан бошланди. Кейинчалик, 1926 йилда Ўзбекистон гидроэнергетикасининг негизи бўлмиш қуввати 4000 кВт бўлган Бозсу ГЭСи ишга туширилди.

1928 йилда Бухоро, Самарқанд, Андижон, Қўқон, Марғилон, Термиз, Нукус, Урганч, Наманган ва бошқа шаҳарларда янги дизел электр станциялари қурилиб ишга туширилди. Тошкентдаги дизел электрстанцияси кенгайтирилиб, ҳар бири 1000 от кучига эга бўлган 4 та дизел ўрнатилди. Кейинчалик дизел электрстанциялари Ангор, Шаҳрисабз, Хива, Тўрткўл ва Қарши каби шаҳарларда ҳам қурилиб ишга туширилди. Дизел электрстанциялари асосан пахта заводлари, суғориш каналлари насос станциялари ёнида ва шу жумладан, умумий фойдаланиш жойларида қурилган.

Биринчи буғ турбиналари ўрнатилган иссиқлик электр станциялари ўтган асрнинг 20-йиллари охирида Фарғона ва Каттакўргон шаҳарларидаги мойжувозлари ишлаши учун қурилган. Фарғонада “Шарқ тонги” номли мой заводи қошида умумий фойдаланиш учун қуввати 8500 кВт бўлган иссиқлик электр маркази (ИЭМ) қурилиб, ишга туширилди. 30-йилларда Тошкент текстил комбинати қошида қуввати 12000 кВт бўлган ИЭМ қурилиб фойдаланишга топширилди. Ушбу ИЭМ аста-секин ўзининг қувватини ошира бориб, Тошкент шаҳрини иссиқлик билан таъминловчи асосий манба бўлиб қолди.

Қ.Т. – қисқа туташув токи;
ҚТЭ – қайта тикланадиган энергия;
ЎТКЛ – ўзгармас ток кабел линиялари;
ЎТХЛ – ўзгармас ток ҳаво линиялари;
ЎТҚ – ўзгармас ток ўрнатмаси;
ЭТҚ – электр қурилмалари тузилиши қоидалари;
ЮХЎК – юқори ҳароратли ўта ўтказувчан кабеллар;
ЯВТТ – ягона вақтни таъминлаш тизими.

1. ЎЗБЕКИСТОН ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИДАН ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТ

1.1. Ўзбекистонда энергетиканинг қарор топиши [1,5,7,19,36–39,56,57]

Ўзбекистонда энергетика соҳаси бунёд этилиши 1912 йил Тошкентда трамвай йўли қурилиши муносабати билан Белгия очик акциядорлик жамияти томонидан илк бор Туркистонда биринчи кичик дизел электростанциясини қурилишидан бошланди. Кейинчалик, 1926 йилда Ўзбекистон гидроэнергетикасининг негизи бўлмиш қуввати 4000 кВт бўлган Бозсу ГЭСи ишга туширилди.

1928 йилда Бухоро, Самарқанд, Андижон, Қўқон, Марғилон, Термиз, Нукус, Урганч, Наманган ва бошқа шаҳарларда янги дизел электр станциялари қурилиб ишга туширилди. Тошкентдаги дизел электрстанцияси кенгайтирилиб, ҳар бири 1000 от кучига эга бўлган 4 та дизел ўрнатилди. Кейинчалик дизел электрстанциялари Ангор, Шаҳрисабз, Хива, Тўрткўл ва Қарши каби шаҳарларда ҳам қурилиб ишга туширилди. Дизел электрстанциялари асосан пахта заводлари, суғориш каналлари насос станциялари ёнида ва шу жумладан, умумий фойдаланиш жойларида қурилган.

Биринчи буг турбиналари ўрнатилган иссиқлик электр станциялари ўтган асрнинг 20-йиллари охирида Фарғона ва Каттакўрғон шаҳарларидаги мойжувозлари ишлаши учун қурилган. Фарғонада “Шарқ тонги” номли мой заводи қошида умумий фойдаланиш учун қуввати 8500 кВт бўлган иссиқлик электр маркази (ИЭМ) қурилиб, ишга туширилди. 30-йилларда Тошкент текстил комбинати қошида қуввати 12000 кВт бўлган ИЭМ қурилиб фойдаланишга топширилди. Ушбу ИЭМ аста-секин ўзининг қувватини ошира бориб, Тошкент шаҳрини иссиқлик билан таъминловчи асосий манба бўлиб қолди.

“Теплоэлектропроект”нинг Ростов бўлими лойиҳалаштирган, иккинчи навбатини “Теплоэлектропроект”нинг Ўрта Осиё бўлими лойиҳалаштирган.

Қорақалпоғистонда биринчи ДТЭС Тахиатошда қурилган. Қурилиш 1956 йилда бошланиб, 1965 йилда муваффақиятли тугатилди. Аввалдан Тахиатош ДТЭСда режалаштирилган қувват 24 МВт эди, лекин қурилиш жараёнида олдин қуввати 48 МВтга, сўнг 348 МВтгача етди. Натижада станцияда буғ босими – 40 ата, ҳарорати – 450°C бўлган қуввати 12 МВтдан 4 та турбина, кейинчалик яна 3 та 100 МВт қувватли турбина (90 ата ва 450°C) ўрнатилди. 80-йиллар охирида 200 МВт қувватли 2 та энергоблок ўрнатилди.

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида 1954 йили ИЭМ-2 қурилиши бошланди. Қуввати 220 МВтга мўлжалланган бу ИЭМ 1968 йили фойдаланишга топширилди. 70-йилларда қуввати 100 МВтдан бўлган 2 та турбина ўрнатилди.

Навоий ДТЭС (1250 МВт) 1960 йилдан 1981 йилгача даврда қурилган. Бу станция очик турдаги станция ҳисобланади, чунки қозон агрегатлари ва турбиналар очик майдонда жойлашган.

Тошкент ДТЭС қурилиши 1959 йил охирида бошланиб, охирги 12-блоки 1971 йилда ишга туширилган. Бу станция очик турдаги станциялар ичида йириклардан бири ҳисобланади.

Сирдарё ДТЭС қурилиши 1967 йилда бошланган ва охирги ўнинчи энергоблоки 1981 йилда фойдаланишга топширилган. Ёпиқ турдаги ушбу станцияда 10 та, буғ босими 240 ата, ҳарорати 570°C бўлган ҳар бири 300 МВт қувватли энергоблоклар ўрнатилган бўлиб, барча технологик жараёнлар автоматлаштирилган. Кейинчалик 2100 МВт қувватга эга Янги-Ангрен ва 800 МВт қувватли Толимаржон ДТЭСлари қурилди.

Ўзбекистон Марказий Осиё минтақасида йирик энергетик давлатга айланди. Бугунги кунда Ўзбекистондаги иссиқлик электр станциялари электр энергияси ишлаб чиқаришнинг 85 % ни таъминламоқда.

Ўзбекистон энерготизими замонавий технологик ускуналар билан етарли даражада жиҳозланган ва 12 млн.дан ортиқ ўрнатилган қувватга, йилига 55 млрд. кВт соатдан зиёд энергия ишлаб чиқара олиш имкониятли 39 та электр станциясига эга.

Электр тармоқ хўжалиги 234 минг км.дан кўпроқ барча турдаги кучланишли электр узатиш линиялари ва деярли 46 млн. кВА трансформаторлар қувватини ўз ичига олади.

1.2. Ўзбекистон замонавий электр энергетикаси ва унинг таркибий қисмлари ҳақида **[2–5,7,10,20–24,44,48,58,59,66,71,73,75,81,82,93]**

Энергетика – одамзоднинг иқтисодий-хўжалик фаолиятида барча турдаги энергетик ресурслардан фойдаланиш ва ишлаб чиқариш, ўзгартириш ва тақсимлаш учун хизмат қилувчи катта табиий ва сунъий нимтизимлар тўпламидан иборат соҳадир. Унинг мақсади бирламчи табиий энергияни иккиламчи, масалан, электр ёки иссиқлик энергиясига айлантириш йўли билан энергия ишлаб чиқариш ҳисобланади. Бунда энергияни ишлаб чиқариш, кўпинча бир неча босқичда бўлиб ўтади:

- мисол учун ядро ёқилгисини қазиб олиш, қайта ишлаш ва бойитиш, энергетик ресурсларни жамлаш;
- ресурсларни энергетик қурилмаларга узатиш, масалан, ёқилғини иссиқлик электр станциясига келтириб бериш;
- электр станциялар ёрдамида бирламчи энергияни иккиламчи, масалан, кўмирнинг кимёвий энергиясини электр ва иссиқлик энергиясига айлантириш;
- олинган энергияни истеъмолчиларга узатиш, масалан, электр узатиш линиялари орқали.

Республикада энергетика соҳасининг барча турдаги фаолиятини регламентловчи энергетик меъёрий-ҳуқуқий базасига катта аҳамият берилмоқда.

Электр энергетика – бу энергетиканинг электр станцияларда электр энергиясини ишлаб чиқариш ва уни истеъмолчига етказиб беришни ўз ичига олган нимтизимдир. Унинг марказий элементлари бўлиб электр станциялари ҳисобланиб, уларни ишлатиладиган бирламчи энергия ва бунинг учун ишлатиладиган ўзгартиргичлар тури бўйича туркумлаш қабул қилинган. Электр станциянинг у ёки бу турини кўпроқ қўлланиши тегишли ресурслар мавжудлигига боғлиқдир.

Иссиқлик электр энергетикаси. Бу соҳада электр энергияси органик ёқилғининг кимёвий энергиясидан фойдаланувчи иссиқлик электр станцияларида (ИЭС) ишлаб чиқарилади.

Улар қуйидагиларга бўлинади:

- буг-турбинали қурилма ёрдамида энергия ўзгартирилувчи буг турбинали станциялар;
- газ-турбинали қурилма ёрдамида энергия ўзгартирилувчи газ турбинали станциялар;
- ҳам буг-турбинали, ҳам газ-турбинали қурилма ёрдамида энергия ўзгартирилувчи буг-газли электр станциялар.

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган электр энергетик тизимлар (ЭЭТ) XX асрда шаклланган бўлиб, жаҳондаги барча мамлакатларда янги технологиялар, ишлаб чиқаришлар ва иқтисодиётнинг ривожланишига асос бўлди.

Бугунги кунда Ўзбекистон энергетик тизимининг асоси бўлиб умумий қуввати 10,6 млн. кВт бўлган иссиқлик электр станциялари ҳисобланади. Бешта йирик ИЭСларда қуввати 150 дан 800 МВтгача бўлган энергоблоклар ўрнатилган.

1-жадвалда станция ва агрегатлар ўрнатилган қувватлари ва уларнинг ишга туширилган йиллари ҳақида маълумот келтирилган.

Ўзбекистондаги ИЭС ва ИЭМлар:

1-жадвал

Станциялар	Ўрнатилган қувват, МВт	Агрегатларни ишга туширилган йиллари
Талимаржон ИЭС	800	2004
Тошкент ИЭС	1960	1963-1971
Сирдарё ИЭС	3000	1972-1981
Янги-Ангрен ИЭС	2160	1984-1995
Навоий ИЭС	1490	1963-1980
Тахиатош ИЭС	1000	1967-1990
Ангрен ИЭС	610	1957-1963
Фарғона ИЭМ	480	1956-1966
Тошкент ИЭМ	25	1954
Муборак ИЭМ	126	1985

Электр энергетик тизим электр станцияларидан, электр узатгичлардан, трансформатор нимстанциялари ва тақсимлаш тармоқларидан иборатдир. Электр станцияларида ёқилғи ва сувнинг босими энергияси механик (ИЭСда – иссиқликга), сўнгра электр энергиясига айлантирилади. Иссиқлик энергиясининг электр энергиясига ўтиши буғ турбиналари ва электр генераторлардан иборат турбогенераторларда юз беради.

Электр станциялари, электр қабул қилгичлар ва уларни боғловчи электр тармоқлари энергияни бир турдан иккинчи турга ўтишидаги умумий технологик жараёнларда иштирок этадилар. Электр энергетик ишлаб чиқаришнинг ажралиб турадиган хусусиятлари бўлиб: электр энергиясини ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилиш вақтининг бир-бирига мос бўлиши, технологик жараённинг узлуксиз ва автоматик равишда ўтиши, электр энергетик корхоналарни саноат, транспорт, қишлоқ ва коммунал хўжаликлари билан ҳамбарчас боғлиқлиги ҳисобланади.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилиш жараёни вақтининг бир-бирига мос бўлиши ишлаб чиқарилаётган ва истеъмол қилинаётган қувватлар йиғиндиси орасида тенгликни доимий ушлаб туришни талаб этади. Бу катталиклар орасида балансни бузилиши мумкин эмас. Шунинг учун ҳар бир вақт кесимидаги электр энергиясини ишлаб чиқариш ҳақиқий истеъмол ўлчамида бўлиши керак.

Технологик жараённинг узлуксизлиги электр энергиясини ишлаб чиқараётган, тақсимлайдиган ва ўзгартирадиган барча энергоқурилмаларнинг иш режимларини тўлиқ боғлиқлигига олиб келади. Шунинг учун электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги режимнинг ўзгариши ўз-ўзидан уни тақсимлашда ва кейинчалик ўзгартирилишида акс этади. Тенг равишда истеъмол режимининг ўзгариши ҳам шу ондаёқ электр энергиясини ишлаб чиқаришга таъсир қилади.

Синхрон машинанинг ишланишини нормал шакли шу билан характерланадики, у қўзғалмас қисм – статордан иборат бўлиб, чулғами чиқишида электромагнит индукцияси қонунига асосан ротор қўзғатиш чулғамининг айланма ҳаракатли магнит майдони таъсири остида ўзгарувчан электр юритувчи куч

(э.ю.к) ишлаб чиқарилади. Қўзғалмас статор ва айланма ҳаракатланувчи ротор ўртасидаги бундай электр магнит функцияларнинг тақсимланиши кўпчилик синхрон машиналарга мансуб. Одатда, синхрон машиналардаги статор чулгамининг чиқишларидаги кучланиш (1-25кВ)ни ташкил этади, қўзғатиш чулғамига берилган ўзгармас токнинг кучланиш эса 200-400 Вдан ошмайди. Қўзғатиш чулғами истеъмол қилаётган қувват синхрон машинанинг номинал қувватини атиги 0,25-2,5% ни ташкил этади. Нормал шаклда ишланган синхрон машиналар қўзғатиш чулғамини ўзгармас ток манбаи – қўзғатгич билан боғловчи айланма ҳаракатланувчи ротордаги ҳалқасимон мослама кўринишдаги контакт қурилмасига эга.

Синхрон машиналар тезлиги ундаги қутблар жуфтлиги сонига боғлиқ, чунки якор чулғами уланадиган ўзгарувчан токнинг тармоқдаги частотаси берилган ҳисобланади ва доимий қийматни ифодалайди.

Синхрон машиналар айланиш тезлигига қараб икки турдаги ишланишга эга: ноаён қутбли ($P=1$, баъзида 2) ва аён қутбли ($P\geq 2$).

Синхрон генераторларни айлантирувчи бирламчи двигателлар сифатида гидравлик, буғ турбиналари ва дизел двигателлар қўлланилади. Улар билан бир агрегат бўлиб ишлайдиган синхрон генераторларни гидро- ва турбогенератор ва дизел генератор деб номланади. Турбогенераторлар учун бирламчи двигател сифатида газли турбиналарни ҳам қўллаш мумкин.

Энерготизимнинг электр қисмига генераторлардан ташқари ҳаволи ва кабел электр узатиш линиялари, кучайтирувчи ва пасайтирувчи нимстанциялар ва электр энергиясини истеъмолчиларининг қурилмалари ҳам киради. Кучайтирувчи 110-500 кВ ва ундан юқори кучланишли нимстанциялар электр станцияларда қурилади ва генераторлар ишлаб чиқарган электр энергиясини юқорироқ кучланишли энергияга ўзгартириш (трансформация) учун хизмат қилади.

35 кВ ва ундан паст кучланишли ҳаво ва кабел линиялари кичик қишлоқ ва шаҳар жойларини таъминловчи тақсимловчи (маҳаллий) электр тармоқларига киради.

Пасайтирувчи нимстанциялар тармоқдаги тақсимловчи нимстанцияга уланган электр энергиясини пастроқ кучланишли энергияга ўзгартириб, истеъмолчиларга тақсимлаш учун мўлжалланган.

Баъзан 6-10 кВ кучланишли тақсимловчи кабел тармоқлари бевосита генератор шиналаридан таъминланади, чунки сўнггилар электр энергияси ва иссиқлик қабул қилгичлар ёнига курилади.

2025 йилгача ҳисобланган даврда юкламанинг ўсишини, талаб қилинган резервни ва демонтаж учун таклиф қилинган ускуналар ҳажмини, шу билан бирга экспорт мўлжалини инобатга олган ҳолда, энерготизимда турли вариантлар бўйича 5000-8500 МВт қийматдаги янги ишлаб чиқарувчи қувватларни киритиш лозим.

Электр станцияларда янги ишлаб чиқарувчи қувватларни ишга тушириш ва эскирган ускуналарни демонтаж қилиш натижасида, 2015 йилгача Ўзбекистондаги электр станцияларидаги ўрнатилган қувват минимал вариантда 13300 МВтгача ва максимал вариантда 14600 МВт, 2020 йилгача тегишлича 14200 МВт ва 16200 МВтга ортади.

Сирдарё ва Толимаржон ИЭСларда умумий қуввати 20 МВт бўлган турботандерли қурилмалар киритилади.

Турботандерли қурилмалар газ қувурларида қозон ускуналарига узатилаётган газ босимини камайиши, яъни босимни ўзгариши ҳисобига ишлайди.

2015 йилгача Навоий ИЭСда 478 МВт бўлган буғ-газ турбинаси – БГҚ (буғ-газ қурилмалар), Янги-Ангренда қуввати 300 МВт бўлган 8-энергоблок ишга туширилиши мўлжалланмокда, бундан сўнг станциянинг ўрнатилган қуввати 2400 МВтга етади.

2020 йилгача Тошкент, Навоий ва Тахиатош ИЭСларида ҳам фойдаланишдан чиқарилаётган қурилмалар ўрнига БГҚ ўрнатиш лозим.

2020 йилгача 376 МВтли БГҚ Тошкент ИЭСда, 346 МВт БГҚ Навоий ва Тахиатош ИЭСларда киритилиши ва Толимаржон ИЭСда иккинчи навбат қурилишини бошлаш – иккита умумий қуввати 900 МВт БГҚ киритилиши керак. 2020 йилгача Тошкент, Навоий ва Тахиатош ИЭСларида эскирган ускуналарни алмаштириш давом этиши зарур.

Электр энергияси сув оқимидан фойдаланувчи гидравлик станциялар (ГЭС)да ҳам ишлаб чиқарилади.

Ўзбекистоннинг дарёларидаги сув оқимининг жами гидроэнергетик имконияти йилига 88,5 млрд. кВт соат ҳажмда деб топилган.

Республиканинг техник гидроэнергетик имконияти йилига 27,4 млрд. кВт соатга баҳоланган, шундан ҳозирги кунда йилига 6,27 млрд. кВт соатидан фойдаланилади (22,9 %).

Бир қатор гидроэлектр станцияларида қурилмаларнинг эскириши билан боғлиқ масала муҳим бўлиб турмоқда, бу ерда кўриб чиқиладиган даврда реконструкция қилиш ва техник жиҳатдан қайта қуrollаниш зарур.

“Ўзбекэнерго” ДАК тизимида ишлаётган ГЭСларнинг ўрнатилган қуввати 1419,7 МВтни, ЎзР қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги ГЭСлар қуввати 322 МВтни ташкил қилади, яна 6 та станцияда қурилиш жараёни кетаяпти. Улардан энг каттаси йилига 514 млн. кВт соат электр энергиясини ишлаб чиқарадиган Тўполон сув омборидаги қуввати 175 МВт бўлган ГЭСдир, унинг 30 МВт қувватли биринчи навбати 2006 йил ишга туширилди.

Гидроэнергетика соҳасининг ривожланишида 2025 йилгача бўлган давргача учта йирик ГЭСнинг ишга туширилиши мўлжалланмоқда, булар: Пскем ГЭСи – 404 МВт, Муллалок ГЭСи – 240 МВт, Оқбулок ГЭСи – 100 МВт ва бир қанча майда ГЭСлар. Тизимга киритиладиган ГЭСларнинг умумий қуввати 1466 МВтни ташкил қилади.

Қурилиш жараёнида турган иншоотлардан ташқари, ривожланиш дастурига асосан экин майдонларига сув чиқарадиган сув омборлари ёнида умумий қуввати 600 млн. кВт электр энергиясини ишлаб чиқарадиган 12 та кичик ГЭС қурилиши мўлжалланмоқда.

“Ўзбекэнерго” ДАК тизимида ишлайдиган ГЭСларнинг қурилишини йилига 900 млн. кВт соат электр энергия ишлаб чиқарувчи Пскем ГЭСдан бошлаш мўлжалланмоқда.

Биринчи вариантда 2015 йилгача йилига кафолатланган 1370 млн. кВт соат электр энергиясини ишлаб чиқарувчи яна 564 МВт қувват қўшилиши мўлжалланган.

Иккинчи вариантда 2015 йилгача Қамчиқ ГЭС ва Нилу ГЭС қурилишини бошлаш таклифи киритилган ҳамда Зарчоб ГЭС киритилишини такомиллаштириш таклифи қўйилган.

Электр тармоқлари бу – электр энергиясини узатиш ва тақсимлаш учун мўлжалланган нимстанциялар, тақсимловчи қурилмалар ва уларни боғловчи электр узатиш линияларининг бирлигидан иборатдир. Электр тармоғи электр станцияларнинг қувватини ва энергиясини масофага узатиш, нимстанцияларда электр энергия кўрсаткичларини (кучланиш, электр токи) ўзгартириш ва истеъмолчилар ҳудудигача уни тақсимлаш имконини беради.

Замонавий энерготизим электр тармоқлари кўп поғонали бўлиб, яъни электр энергияси ишлаб чиқарувчи манбадан то истеъмолчиларгача бўлган йўлда кўп сонли трансформациялашларга дуч келади. Яна замонавий электр тармоқлари учун кўп режимлилик ҳам характерлидир, бунда тармоқ элементларини суткалик, йиллик кесимда юкланишини турличалиги, режа бўйича тармоқ элементларини таъмирга чиқариш ва авария ҳолати сабабли ўчирилишлар юз берувчи режимларнинг кўплиги тушунилади. Замонавий электр тармоқларининг бу ва бошқа хусусиятлари уларнинг тузилишини ва шаклини мураккаб ва турлича қилади.

Электр тармоқлари қурилмалари асосини трансформаторлар, электр узатиш линиялари, юқори кучланиш ўчиргичлари, ўлчов ва коммутацион аппаратлар ташкил қилади.

Трансформатор – электр аппарати бўлиб, иккита ёки ундан кўп индуктив боғланган чулғамлардан иборат ва электр магнит индукцияси ёрдамида бир ёки бир неча ўзгарувчан ток тизимини бир ёки бир неча бошқа ўзгарувчан ток тизимига айлантириш учун мўлжалланган.

Ўтказгичнинг қизишидаги исроф ўтказгичдан ўтаётган токнинг квадратиға пропорционал бўлгани учун электр энергиясини узоқ масофаларға узатишда ток кўрсаткичини камайтириш учун кучланиш даражасини ошириш афзалроқдир. Шундай қилиб, трансформаторлар: дастлаб электр энергиясини узатишдан аввал электр станциялардаги генераторлардан кейин кучланишини ошириш учун, сўнгра электр узатиш линиясидаги кучланишни истеъмолчиларға мақбул бўладиган даражаға пасайтириш учун қўлланилади.

Электр тармоқда уч фаза бўлгани учун, кучланишни ўзгартириш учун уч фазали трансформатор ёхуд юлдуз ёки учбурчак усулида уланган учта бир фазали трансформатор гуруҳи қўлланилади. Уч фазали трансформаторнинг ўзаги ҳар уч фаза учун умумийдир.

Трансформаторнинг ФИКСи юқори бўлишиға қарамасдан (катта қувватли трансформаторлар учун – 99% дан юқори), электр тармоқларидаги катта қувватли трансформаторларда иссиқлик кўринишидаги катта қувват ажралади (масалан, қуввати 1 ГВтли намунавий электр станцияси блокиннинг трансформаторида бир неча МегаВаттгача қувват ажралиши мумкин). Шунинг учун электр тармоқларидаги трансформаторларда махсус совитиш тизими қўлланилади: трансформатор махсус ёнмайдиган суюқлик ёки мой солинган сиғимға жойлаштирилади. Мой сиғим ва кучли радиатор орасида мажбурий ёки муҳитнинг алмашилиш таъсири остида айланиб туради. Баъзида мой сув ёрдамида совитилади. “Қурук” трансформаторлар нисбатан кам қувватларда (16000 кВАгача) қўлланилади.

Коммутацион аппаратлар бўлган юқори кучланишли ўчиргичлар ҳар хил шароитларда электр занжирини улаш ва ўчириш учун мўлжалланган, айнан: нисбатан электр токи катта бўлмаган ҳолдаги нормал режимда, ток ўнлаб ва юз минглаб амперда ҳисобланадиган қисқа туташув ҳолатида. Ўчиргич нафақат шикастланган занжирни узиши, балки қайтадан ишға тушириши, агар қисқа туташув бартараф этилмаган бўлса, яна ўчириши керак. Занжирға кетма-кет уланган ҳар қандай аппарат каби ўчиргич кутилаётган қисқа туташув токиға мос

динамик ва термик жиҳатдан чидамлилиikka эга бўлиши лозим. У шу билан бирга давомий вақт давомида ток ўтказувчи қисмларини ҳарорати меъёрдан ошмаган ҳолда узоқ муддатли номинал токни ўтказа олиши керак.

Ўчиргичлар тузилиши номинал кучланишга, ўчириладиган қисқа туташув токига, ёй сўндирувчи мослама конструкциясига ва тез ишлашга бўлган талаблар билан аниқланади. Ўчиргичнинг тузилишига қиймати 35 кВли ўчиргичларда 4-6 кАга генератор кучланишидаги ўчиргичларда 20-30 кАга етадиган узоқ муддатли номинал токнинг таъсири муҳим аҳамият касб этади.

Ўчиргичнинг ўчириш вақти қуйидагилардан келиб чиқади:

– ўчиргич юритмасининг ўз ишлаш вақти – ўчиришга буйруқ берилган вақтдан то контактларни ажратиш вақтигача;

– ёй сўндириш вақти – ёй сўндирувчи контактларни узилишдан то барча қутбларда ёй сўнишигача. 110 кВ ва ундан юқори кучланишдаги ўчиргичларни ўчириш вақти 80-40 мсни (4-2 давр) ташкил этади. Уни янада камайтиришга ҳаракат қилинади. Бундан ёй сўндирувчи мосламага бир қатор талаблар келиб чиқади. 6-20 кВ кучланишли ўчиргичларнинг ўчириш вақти 0,1-0,2 с ташкил қилади. Қисқа туташув вақтида занжирнинг бутунлай ўчиришга кетадиган вақт релели ҳимоянинг ишга тушиши ва ўчиргичнинг ўчириш вақти йиғиндисидан келиб чиқади.

Ўчиргични уланиш вақти бўлиб ишга туширишга буйруқ берилган вақтдан то контактларни туташувигача бўлган вақт ҳисобланади.

Ўчиргичнинг тузилиши хавфсизлик, ҳаракатланадиган қисмларига осон етиб боришлик, контактларнинг ва ўчиргичнинг ўзини таъмирсиз узоқ муддат ишлашини таъминлаши керак. Ташқарига ўрнатишга мўлжалланган ўчиргичлар паст ҳароратда, ёмғирда, музламада ва бошқа ноқулай шароитларда ишлашга мослашган бўлиши лозим. Иложи борича ТК (таксимлаш қурилмаси)да кам майдонни эгаллаши учун ўчиргичларнинг ўлчамлари катта бўлмаслиги шарт.

Қуйидаги ўчиргичлар қўлланилади:

– мойли ўчиргичлар;

- ҳаволи ўчиргичлар;
- элегазли ўчиргичлар;
- электр магнитли ўчиргичлар;
- вакуумли ўчиргичлар.

Электр ўчиргичларини кейинги туркумланиши номинал кучланиш, коммутацион қобилияти, номинал узоқ муддатли ток, тез ишлаши ва бошқа белгиларга кўра ўтказилиши мумкин. Шундай қилиб, ўчиргичларнинг хилма-хиллиги юқори, лекин ҳар бир турдаги ўчиргичларнинг ўзига хос хусусияти, тавсифи ва қийматига кўра аниқланадиган қўлланиш соҳаси мавжуд.

Юқорида айтиб ўтилган талабларга жавоб берадиган ўчиргичларни қисқа туташувларда эмас, фақатгина нормал режимда ишлаётган занжирни узишга мўлжалланган юклама ўчиргичларидан фарқли ўлароқ куч ўчиргичлари деб номлаш қабул қилинган.

Электр узатиш линиялари (ЭУЛ) – энергияни узоқ масофага ораликда энергия олиш имкониятли узатиш учун мўлжалланган электр қурилмасидир. Линиялар ҳаводаги ва саноат корхоналарида ҳамда биноларнинг ичида ўтказиш учун кабел кўринишида бажарилган бўлади.

Ҳаводаги линиялар деб, очик ҳавода таянчларда чиғаноқлар ёрдамида ўрнатилган электр энергиясини узатиш ва тақсимлаш учун мўлжалланган линияларга айтилади.

Айтиб ўтилганидек, электр энергиясини узоқ масофага узатишда тежамкорликни таъминлаш учун линиялардаги кучланиш генераторнинг номинал кучланишидан ошиқроқ бўлиши керак. Шунинг учун бир неча минг амперли токларда кучланишни ошириш трансформаторлар ёрдамида бажарилиши мумкин, бу эса электр энергиясини ўзгарувчан токда узатиш имконини беради. Электр узатишни қабул қилиш қисмида керакли кучланишни олиш учун яна трансформатор қурилмасини қўллаш керак. Ўзгарувчан ток трансформатор ихтиро қилингандан кейин ўзининг устунлигини кўрсатди. Шу сабабли ишлаб чиқариш, узатиш ва истеъмол қилиш занжири қоида бўйича ўзгарувчан токда амалга оширилади.

ЭУЛнинг узунлигига қараб, узатилаётган қувватга, номинал кучланишига ва қўлланилишига қараб, электр тармоқлари узун,

тизим ташкил қилувчи, таъминловчи ва тақсимловчиларга бўлинади.

Линия бўйлаб электр истеъмол қилувчи нимстанциялар ва янги районларнинг пайдо бўлиши сабабли линияни тармоқла-ниши туфайли улар кўпроқ даражада электр энергиясини тақсимлаш, шу билан бирга унчалик катта бўлмаган маҳаллий манбаларни ва энергия истеъмолини катта ҳудудидаги йирик юклама узелларини бирлаштириш вазифасини бажармоқда.

Энерготизимдаги ўрнатилган қувват билан бир ўлчамдаги ёки генераторлар гуруҳи қувватига тенг оқимни ўтказаетган ЭУЛ кучли боғланишларга тааллуқлидир. Бирлаштирилаётган энерготизимларнинг энг кичигини ўрнатилгани 10-15% дан ошмаган ўтказувчанлик қобилиятига эга линия билан тизим орасидаги боғлиқлик кучсиз деб ҳисобланади.

ЭУЛдаги номинал кучланиш узатилаётган қувватга, занжир-лар сонига (1 та занжир – бу 1 та уч фазали линиядир) ва электр энергияси узатилаётган масофасига боғлиқ.

Ҳаво линияларнинг (ХЛ) тузилиши. Ҳаводаги линияларнинг тузилишидаги асосий элементлар бўлиб таянчлар, симлар, чақ-моқ қайтарувчи пўлат арқонлар, чиғаноқлар ва линия арма-туралари ҳисобланади.

Таянчнинг тузилиши бўйича бир ва иккч занжирли ҳаво линиялари кўп қўлланилади. Трассада қурилаётган линиялар бирмунча занжирга эга бўлиши ҳам мумкин. Трасса деб, ердаги линия таянчлари ўрнатиладиган йўлга айтилади. Юқори куч-ланишли ҳаво линиясининг битта занжири уч фазали линия-нинг учта симини бирлаштиради (симлар комплекти), кичик кучланишлида – учтадан бештагача. Умуман олиб айтганда, ХЛ тузилиш қисми таянч турлари, улар орасидаги масофа, габарит ўлчамлари, фазаларнинг жойлашиши, чиғаноқлар сони билан характерланади.

ХЛ фазаларнинг жойлашиши асосан фазадаги симлар сони билан аниқланади. Агар фаза бир неча симлар билан ишланган бўлса, бундай фаза бўлинган дейилади. Юқори ва ўта юқори кучланишли ХЛ фазаларини шундай кўринишда ишланади (330-1500 кВ).

Электр энергиясини узатишга мўлжалланган симлар яхши ўтказувчанлик хусусиятидан ташқари, етарлича механик мустахкамликка эга ва занглашга чидамли, тежамкорлилик талабларига жавоб берадиган бўлиши керак. Шу мақсадда нархи унчалик қиммат бўлмаган металллар алюминий, пўлат, алюминийни махсус қотишмаларидан ишланган симлардан фойдаланилади.

Бугунги кунда ўз-ўзини тутиб турувчи 0,38-10 кВ кучланишли изоляцияланган симли ҲЛ қўллаш кенг ўрин топмоқда. 380/220 В кучланишли линияларда симлар ўз-ўзини тутиб турадиган изоляцияланган ва ноль ҳисобланувчи изоляцияланмаган симдан, учта изоляцияланган фаза симидан, ташқарини ёритиш учун қўлланиладиган (исталган фазадаги) битта изоляцияланган симдан иборат. Изоляцияланган фаза симлари тутиб турувчи нолинчи сим атрофида тўқилган. Тутиб турувчи сим пўлат-алюминий таркибли, фазадаги симлар эса алюминийдан ишланади. Кейингилари ёруғлик нурига чидамли термостабиллаштирилган полиэтилен билан қопланган. Бундай линияларнинг яланғоч сим билан тортилган линиялардан устунлиги, таянчларда чиғаноқларни йўқлиги, симларни тортиш учун максимал баланд бўлган таянчларни қўллаш, линиялар ўтган жойдаги дарахтларни кесиб ўтиришга ҳожат йўқлиғидир.

Чакмоқдан ҳимояловчи пўлат арқонлар учкун ораликлари, разрядлагичлар, кучланиш чеклагичлари ва ерга улагичлар билан бир қаторда линияларни атмосферада ўта кучланишлардан — чакмоқ разрядларидан ҳимоя қилишга хизмат қилади. Пўлат арқонлар 35 кВ ва ундан юқори кучланишли йўллари-нинг фаза симлари устидан чакмоқ фаолияти районларига ва таянчнинг материалига боғлиқ равишда қилинади. Чакмоқдан ҳимояланиш учун асосан С35, С50 ва С70 турдаги рухли, юқори частотали алоқа учун фойдаланилганда пўлат алюминийли арқонлар қўлланилади. Барча 220-500 кВ кучланишли ҲЛ таянчларида пўлат арқонлар учкун оралиғи билан шунтланган чиғаноқлар ёрдамида қотирилиши керак. Кучланиши 35-110 кВ линияларда пўлат арқонлар изоляциясиз металл ва темир-бетон таянчларга ўрнатилади.

Ҳаво линияларининг чиганоқлари симларни ўрнатиш ва химоялаш учун ишлатилади. Улар механик ва электрик жиҳатдан юқори чидамли ва атмосфера ўзгаришларига бардош берадиган чиннидан ёки тобланган шишадан ишланади. Шишали чиганоқларнинг яхши хусусияти шундаки, тобланган шиша ишдан чиқса майдаланиб кетади ва носоз чиганоқни аниқлаш осонроқ бўлади.

Энерготаъмир сектори – Ўзбекистон энергетикасининг энг ёш соҳаларидан биридир. Энергетиканинг ривожланиши ва ишлаб чиқарувчилар қувватининг ўсиши билан энерго-ускуналарни таъмири долзарб муаммо бўлиб қолди.

Ўтган асрнинг қирқинчи йилларигача носозликларни барта-раф этиш ва энергетик қурилмаларни таъмири гидро-, иссиқлик- ва дизел электр станцияларидаги ишчилар зиммасида эди.

Бундай ҳол узок давом этиши мумкин эмас эди, чунки таъмир жараёни юқори малакали мутахассисларни, яхши моддий-техник база бўлишини талаб этарди. Ихтисослашган энерготаъмир корхонасини ташкил қилиш зарурияти туғилди ва 1943 йилда ихтисослашган ишлаб-чиқариш таъмирлаш корхонаси (ИЧТК-СРПП) ташкил қилинди. Тошкентда бу корхона учун ер майдони ва “Дизельная” станцияси биноси ажратилди. Аввалига ихтисослашган корхона фақат трансформаторлар ва ГЭС ускуналарини таъмири билан шуғулланди. Иссиқлик электр станцияларининг ускуналари таъмири ҳали ўзлаштирилмаган эди.

Бу муаммони ҳал қилиш учун “Средазэнергоремтрест”да участкалар очила бошлади. Бу участкалар ўзининг иш фаолиятини Ангрен ИЭС, Фарғона ва Тошкент ИЭМда бошлашди. Бу участкаларнинг заиф томони шу эди-ки, махсус ускуна ва таъмирнинг технологик жараёнларининг йўқлиги бўлди. Бу ҳолат энергетика тизими ва унинг таркибий бўлинмаси бўлган – “Энергоремонт” корхонаси эндигина ташкил топиб ривожланиш босқичларини ўтиб бораётгани билан изоҳланар эди. 1951 йил 30 майда “Средазэнергоцветмет” корхонаси очилиб, бу корхона рангли металлургия корхоналарида кичик қувватли энергетик ускуналарни таъмирлаш билан шуғуллана бошлади.

Ўтган асрнинг 60-йилларига келиб Ўзбекистон Республикасидаги энергетик ускуналарни таъмирловчи мазкур корхоналар қуввати эҳтиёжни қондиролмай қолди.

Шунда СРПП корхонасида ДТЭС қурилмаларини ва дизел станцияларини таъмирлайдиган махсус цех ташкил қилинди. Иссиқлик электр станцияларининг қуввати ўсиб боргани сари, жорий ва капитал таъмирлар ҳажми кўпая бошлади. Шунинг учун ИЭСларни таъмирлашга қозон, турбина ва генераторларни ишлаб чиқарган заводларнинг мутахассислари таъмир ишлари бўйича маслаҳатчи сифатида таклиф этиларди. Бу мутахассислар СРППда ИЭС турбина ва қозон ускуналарини таъмирлаш билан шуғулланувчи 3-цехнинг иш бошлашига катта ёрдам бердилар. Шундай қилиб, Ўзбекистонда энерго-ускуналарни таъмири бўйича мутахассислар доираси шакллана бошлади.

Энерготаъмир ҳақида сўз юритилганда станциялардаги марказлашган таъмирлаш цехи (МТЦ) ҳақида ҳам алоҳида айтиб ўтиш зарур. Бундай цехлар ўз моҳиятига кўра станцияларда кундалик, жорий таъмир ишлари билан шуғулланади. Ушбу цехлар катта станцияларнинг ҳаммасида мавжуд. Биринчи йиллари станцияларда таъмир ишларини олиб боришда МТЦ техника базаси жуда бўш эди. Кўпгина станцияларда МТЦ дастгоҳлари талабга жавоб берадиган даражада эмаслиги бир қатор муаммоларни келтириб чиқарарди, бу эса ўз вақтида таъмирлаш ишларини чўзилишига олиб келарди ва сифатига таъсир кўрсатарди.

Умуман олиб айтганда, 60-йилларгача таъмир ишларини ташкил этиш мураккаб ва тарқоқ ҳолда эди. Ишлар ҳажмини ортиб бориши ва мураккаблашиб бораётгани давр талабини қондирмас эди ва бу масалага янгича ёндашишни – Ўзбекистон энергетика тизимидаги иссиқлик электр станцияларининг ускуналарини таъмирлаш бўйича ихтисослашган корхона ташкил қилинишини тақозо эта бошлади.

60-йилларнинг ўрталаридан бошлаб республикада янги корхоналар фойдаланишга топширила бошлади, шаҳар ва қишлоқ жойларини қурилиши ҳажмлари ортиб борди, ўзлаштирилмаган бўз ерларни ўрганиш ишлари олиб борила

бошланди. Буларнинг ҳаммаси иссиқлик ва электр энергияси қувватини оширишни талаб қилди.

Агрегатларнинг айрим қувватлари 100, 150, 200, 300 МВтгача ўсди, таъмир ишларини бажаришга бўлган масъулият янада ортиди, катта қувватли қурилмаларни, ҳатто қисқа вақт ичида таъмирда туриб қолиши ҳам республика иқтисодига сезиларли зарар келтириши мумкин эди. Қурилмаларнинг узлуксиз ишлашини фақат ихтисослашган ИЭС қурилмаларини таъмирловчи корхонанинг ривожланишигина таъминлаб бериши мумкин эди.

1.3. Энергоускуналарни таъмирлаш ишларини ташкиллаштириш

[10,11,13,15,16,44,52,76,77,93]

“Ўзбекэнергоремонт” корхонаси Тошкентда 1966 йил декабрда тузилди. Корхона тузилишининг асоси “Средазэнергоремонт”нинг Тошкент, Ангрен ва Фарғона участкалари бўлди.

Ўзбекистонда иссиқлик электр станцияларининг улуши катта ва таъмир ишларининг ортиши энерготаъмир ишлаб чиқаришини ташкил қилишга алоҳида эътиборни қаратишни талаб қилди. Агрегатлар таъмирининг йиллик жадвали Ўзбекистон энергетикаси Вазирлиги томонидан тузиларди, келишилди ва тасдиқланарди ҳамда доимо тегишли бошқарма ва хизматлар назоратида бўларди.

Ўша илк даврларда “Средазремэнергоремонт”нинг участкалари билан ИЭСни таъмирлашга ихтисослашган “Ўзбекэнергоремонт” корхонасига қўйиладиган талаблар катта масъулият талаб этарди. Шунинг учун корхона ўз фаолиятида, аввало, истиқболдаги ишларни назарда тутиши керак эди. Иш ҳажми, қўйилган вазифалар ва таъмир ишларининг моҳиятига қараб корхонанинг тузилиши шакллана борди.

Бугунги кунга келиб, Ўзбекистон энерготизими энергоускуналарини “Ўзбекэнерго” ДАК таркибидаги қуйидаги корхоналар таъмирлайдилар:

“Ўзбекэнерготаямир” ОАЖ – қозон, турбина, электр ускуналар, назорат ўлчов асбоблари ва автоматика (НЎАваА), таъмирлаш ва эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқаради.

“Энерготаямир” ихтисослашган таъмирлаш ишлаб чиқариш корхонаси, очик акциядорлик жамияти (СРПП “Энерготаямир”) – қозон, турбина ва электрускуналар таъмири билан шуғулланади ва эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқаради.

“Шарқтехэнерготаямир” ихтисослашган корхонаси – турбина, электрускуналар ва НЎА ва А таъмири билан шуғулланади.

“Қаршиэнерготаямир” очик акциядорлик жамияти – қозон ускуналарининг таъмири билан шуғулланади.

“Электроизолит” очик акциядорлик жамияти ихтисослашган корхонаси – қозон, турбина ва насос ускуналарини монтаж қилиш, таъмирлаш билан, газ, нефть ва нефть маҳсулотлари магистрал қувурларини монтаж қилиш билан шуғулланади.

“Теплоэнергомонтаж” ОАЖ – турбина ускуналарининг таъмири билан шуғулланади.

ИЭСлардаги марказлашган таъмир цехлари (МТЦ) – ИЭСларнинг асосий ва ёрдамчи ускуналарининг жорий таъмири билан шуғулланади.

1980 йили “Ўзбекэнергоремонт” ишлаб чиқариш корхонаси ихтисослашган “Центразэнергоремонт” корхонасига айлантирилди.

Ишлаб чиқариш участкалари ва цехлар керакли ускуналар ва асбоблар билан таъминланган эди. Корхона энерготаямир соҳасида катта мавқега эга бўлди ва куч-қудратли, ихтисослашган корхона сифатида тан олинди. У энди фақат Ўзбекистондаги ИЭСларнинг таъмири билан чегараланиб қолмай, балки Ўрта Осиё худудидаги бошқа ИЭСларга ҳам жалб қилина бошлади.

Республиканинг энерготизимидаги йирик иссиқлик станцияларидаги энергоускуналарининг ҳолати сезиларли эскиргани ва ёқиш учун етказиб бериладиган мазут миқдорининг камайиб кетиши сабабли катта ҳажмда модернизация ва реконструкция ишларини бажаришни талаб қила бошлади. Йилдан-йилга қурилмаларни таъмирлашга бўлган харажатлар ортиб

бормокда. Бозор шароитида ва энергетик қурилмаларнинг эскириши туфайли энерготаямирлаш Ўзбекистон ЭЭТни ишончли ва тежамкор ишлашида муҳим омил бўлиб қолмокда.

Энергетика соҳасида таъмир ишлари хизматининг тузилиши тўртта кетма-кет босқичдан иборат:

I босқич — қуйидаги ишлаб чиқишни ўз ичига олган қурилма таъмирини режалаштириш:

- келажакдаги таъмир жадвали ва электр станцияларида қурилмаларни модернизация қилиш;

- электр станциялардаги асосий қурилмалар таъмирининг йиллик жадвалини тузиш.

Энерготаямир ишларини оптимал ташкил қилиш учун қуйидагилар зарур:

- энерготаямир ишлари тизимини такомиллаштириш;
- ускуналарни ишончли ишлашини ва таъмирлаш заруриятини аниқлаш нуктаи назаридан диагностика ва ўлчов асбобларини яратиш;

- энерготаямирлаш ишларида моддий ва меҳнат харажатларини оптималлаштириш учун ахборот тизимларини ташкил қилиш.

Бу вазифаларни йўлга қўйиш мақсадида қуйидаги чоратadbирлар қабул қилиниши керак:

- энергетик ускунани тежамкор ва ишончли ишлатиш асоси сифатида режали таъмирларни оптималлаштириш тизимига алоҳида эътибор кучайтирилиши;

- ускуналарнинг ишлаш қобилиятини қайта тиклаш учун узлуксиз техник хизмат кўрсатишни, капитал ва ўрта таъмирлаш ишларининг моҳиятини ошириш;

- режадаги таъмир ишларини олиб боришда (электр станциясининг таъмирлаш ишларини бажарувчилари, энерготизим ва ихтисослашган корхоналар) иш бажарувчилар устидан ўзига хос назорат қилиш;

- асосий эҳтиёт қисмлар ва хом ашёлар билан таъминлашда назоратни кучайтириш.

Бошқарув тизими таркибининг такомиллашувига, яъни режалаштириш, ташкил қилиш, назорат ва ахборот беришга алоҳида эътибор қаратиш керак.

Таъмирлаш ишларини олиб боровчи бўлинмалар ишлари электр энергиясини ишлаб чиқиш жараёнида асосий ўринни олган эксплуатация бўлинмалари ва ишлаб чиқариш цехлари ўртасидаги яқин муносабатлар асосида олиб борилади.

Электр станцияларининг асосий ускуналарини келгусидаги таъмир ишларини ва модернизация қилиш жадвалини энерготизим томонидан электр станциялари берган талабларга кўра 5 йилга ишлаб чиқилади ҳамда иш кучи, моддий ва молиявий ресурсларнинг режалаштирилаётган даврдаги йиллар бўйича режаси тузилади. Келгусига тузилган таъмир жадвали вазиятга қараб ўзгартирилиши мумкин.

Асосий ускуналарни таъмирлашнинг йиллик таъмир жадвали ҳар бир энергоқурилмани таъмирга календар бўйича чиқариш, таъмир даврини ва режаланган иш ҳажмини иш бажарувчиларга тақсимлаш вақтини белгилайди. Йиллик жадвал режадаги йилга ускунанинг техник ҳолатини инобатга олган ҳолда тасдиқланган келгусидаги таъмир жадвалига асосан ишлаб чиқилади. Йиллик жадвалга асосланган ўзгартиришлар киритилиши мумкин.

Келгусидаги ва йиллик таъмир ишлари жадвали ҳам электр станциялар, ҳам бутун бир энерготизим бўйича келишилган ишчи қуввати чегарасида ишлаб чиқилади. Ишчи қувватни келишиш учун унинг меъёрий қиймати ҳисобланади. Таъмир ишларининг жадвалини тузишда ускуналарни қайси таъмирда бўлишидан қатъий назар умумий таъмир даврида туриш вақти келишилган ишчи қувват чегарасига асосан ўрнатилади.

II босқич — таъмир ишларига тайёргарлик, бу юқори сифатли таъмирлашни таъминлайдиган, ўз вақтида таъмирни тугатиш, оптимал иш кучи ва моддий харажатларни инобатга олган ҳолда ташкилий-техник тадбирлар комплексини ишлаб чиқишни ўз ичига олади. Тадбирларни ишлаб чиқиш ва таъмир ишларини бажарилиш муддатлари қурилма таъмирига тайёргарлик кўриш режасида инобатга олинади ва таъмир

ишларини самарали бажаришнинг муҳим таркибий қисмини ташкил этади.

Электр станциялар таъмирлаш корхоналари билан биргаликда қуйидагиларни ишлаб чиқишади:

- келгуси таъмир ишлари ускуналарини модернизация графиги тасдиқлангандан бошлаб келгуси беш йилликдаги таъмир ишларига тайёргарлик, қурилмаларнинг модернизацияси истиқбол режасини кўриб чиқиш;

- йиллик таъмир жадвалини келишиш ва тасдиқланишидан кейин таъмир ишларига тайёргарликни йиллик режаси.

III босқич – ускуналарни таъмирга чиқариш ва таъмирлаш ишларини олиб бориш.

Энергоблокларни, блокли бўлмаган буғ-турбинали агрегатларни, гидроагрегатларни ва трансформаторларни таъмирининг бошланиши, генератор (трансформатор)ни тармоқдан узилган вақтдан ҳисобланади.

ИЭСларда блокли бўлмаган буғ қозонларини таъмирининг бошланиши станциянинг умумий буғ қувуридан ўчирилган вақтдан бошланади.

Асосий ускуналарни резервдан таъмирга чиқариш вақти энерготизим диспетчери рухсатида белгиланган вақтдан бошланади.

Энергоагрегатни электр станцияси бош муҳандиси тасдиқлаган дастур бўйича таъмирга чиқарилаётганда қуйидагиларни назарда тутиш лозим:

- таъмирга чиқариш учун тўхтатилган қурилмада электр станция ишчилари қуйидаги тадбирларни амалга ошириши керак;

- техника ва ёнғин хавфсизлиги қоидаларига риоя қилган ҳолда хавфсиз иш шароитларини таъминлаб бериш учун барча ўчиришларни бажариш;

- қурилмада таъмир ишларини бажариш учун умумий наряд бериши;

- таъмир жадвалига асосан таъминлаш бўлинмаларининг МТУ (марказлашган таъмирлаш устахонаси, компрессор ёрдамида ҳаво ҳайдаш, газ генераторли ва кислород станциялари,

омборхоналар, тажрибахоналар ва бошқалар), транспорт, юк кўтарувчи воситалар (юк кўтарувчи машиналар ва лифтлар) ишлаш режимини белгилайди.

Таъмирловчи корхона ва ташкилотлар таъмир сифатига, муддатига, технологик ишлаб чиқариш ва меҳнат интизомига, шу билан бирга ўзининг ишчилари томонидан техника ва ёнғин хавфсизлиги қоидаларига риоя қилишига ҳамда шартнома асосида мажбуриятлар доирасида моддий ва ишчи кучининг ҳисобини олишга жавоб беради.

IV босқич – қурилмани таъмирдан сўнг қабул қилиб олиш, бу ишни электр станцияси бош муҳандиси бошчилигидаги ҳайъат амалга оширади. Ҳайъат таркибига таъмир ишларининг умумий раҳбари, таъмирдаги қурилмаларга тегишли бўлган цех бошлиқлари, таъмирлаш корхоналаридан иш юритувчилар, фойдаланиш бўйича инспектор-муҳандислар, таъмирга тайёр-гарлик кўрувчи бўлим вакиллари киради. Энергоқурилмаларни таъмирдан қабул қилишда ҳайъат таркибида “Ўзбекэнерго” ДАК вакили иштирок этиши мумкин.

Қурилмаларни капитал ва ўрта таъмирдан кейин қабул қилиш электр станцияси бош муҳандиси тасдиқлаган ва ижрочилар билан келишилган дастур асосида амалга оширилади. Таъмирдан сўнг ускуналарни ишлатиш кўрсаткичларига эришилганлиги, уларни белгиланган талабларга биноан эканлигини текшириш учун қабул қилиш синовлари ўтказилади. Қабул қилиш синовлари 2 босқичда ўтказилади: ишга туширилаётгандаги синов ва қурилманинг юклама остидаги синов.

Капитал (ўрта) таъмир ишларини тугалланиши деб қуйидагилар ҳисобланади:

– ИЭС энергоблоклар, ИЭСлардаги кўндаланг алоқали буг турбиналари, гидрогенераторлар ва трансформаторлар учун генераторни (трансформаторни) тармоққа уланган вақтдан ҳисобланади;

– ИЭС кўндаланг алоқали буг қозонлари учун қозонни станциянинг умумий буг қувурига улаш вақтидан ҳисобланади;

– ИЭС энергоблокининг икки корпусли қозони (дубль блок) учун иккитасидан бирини юкламага улаш вақтидан ҳисобланади;

– сув иситадиган қозонлар учун қозон ёқилган вақтдан бошлаб ҳисобланади.

Электр станцияларининг қурилмалари капитал ва ўрта таъмирдан чиққандан сўнг қабул қилиш синовлари вақтида 48 соат ишлаши керак. Синов электр станциялардаги асосий ёқилғида ишлайдиган буғнинг номинал кўрсаткичларда, гидроэлектр станцияларида номинал сув босими ва сарфида ҳамда юкломани номиналгача етказиш билан барча ёрдамчи ускуналарни доимий ва навбатма-навбат ишлатиб ўтказилади. Агар номинал юклама ва кўрсаткичларга баъзи бир сабабларга кўра эриша олинмаса чегаравий кўрсаткичлар ва юкломалар энерготизим раҳбарияти томонидан, Ўзбекэнерго МДМ (миллий диспетчерлик маркази) билан келишилган ҳолда юклама ўрнатилади ва қабул қилиш актида қайд этилади. Агар электр станциянинг ишлаш шароити бўйича ускунани юклама остида улаш бажарилмаса, у ҳолда у юклама остида синовсиз қабул қилинади. Бунда ускунани резервга чиқариш тўғрисидаги қарорни “Ўзбекэнерго” ДАК раҳбарияти қабул қилади. Электр станция ва ижрочи бу ҳолда қурилмани таъмирдан кейин қабул қилиш учун қўшимча шартлар қабул қилиши, бунда қабул қилиш тартиби, синов ўтказиш муддатлари, ижрочининг синовларда иштирок этиш вақтлари келишилиб олинади ва бошқалар.

Агар қабул қилиш синов вақтида ускунани ишлашига тўсқинлик қиладиган нуқсонлар топилса ёки ТЭҚ ва ЭТҚ талабларига биноан зудлик билан тўхтатиш зарурияти бўлса, то нуқсонлар бартараф этилмагунча таъмир вақти тугамаган ҳисобланади. Нуқсонлар электр станцияси билан келишилган ҳолда белгиланган муддатда ижрочи томонидан бартараф этилади.

Агар қабул қилиш синов даврида тўхтатилиш ҳоллари бўлган бўлса, таъмир вақтининг тугагани охириги ишга қўйилган вақтдан бошлаб ҳисобланади.

Қабул қилиш синов муддати тугагандан кейин назорат остида эксплуатация қилиш бошланиб 30 календар кундан сўнг тугайди. Назорат остида ишлатилаётган ускуна барча режимларда ишлаши текшириб кўрилади, барча тизимлари созланади ва синовдан ўтади, иссиқлик изоляцияси бўйича бажариладиган ишлар тугатилади.

Таъмирдан чиққан ускунага сифат баҳоси унинг таъмирдан кейинги техник ҳолатини ва МХ талабларига жавоб беришини характерлайди ҳамда синовлар натижаси асосида, таъмирдан кейин қабул қилинишига қараб белгиланади.

Агар қабул қилиш ҳайъати таъмирдан кейин ишлатишга қабул қилса, унга қуйидаги сифат баҳоларидан бири қўйилади:

- МХ талабларига жавоб беради;
- МХ талабларига чеклашлар билан жавоб беради.

Таъмир ишларига бериладиган сифат баҳоси ҳар бир таъмирда иштирок этган корхона, шу жумладан, электр станциянинг ташкилий-техник фаолиятини кўрсатиб беради.

Бажарилган таъмир ишлари учун қуйидаги баҳолардан бири қўйилиши мумкин:

- аъло;
- яхши;
- қониқарли;
- қониқарсиз.

Бажарилган ишлар учун қўйиладиган сифат баҳоси ҳар бир корхонанинг бажарган таъмир ишлари доирасида қўйилади.

Сўнгги йиллардаги тажриба ва таъмир ишларини олиб боришнинг турли хил шакллари амалда электр станцияларини комплекс таъмирлаш тизимини оптимал бешта асосий ва ажралмас қисмлар кўринишга келтирди:

- узлуксиз аниқ кўрсатилган тизим асосида барча қурилмаларга техник хизмат кўрсатиш;
- электр станцияларининг асосий ва ёрдамчи ускуналарини капитал ва ўрта таъмирдан чиқариш;
- асосий энергетик ускуна, уни модернизация ва реконструкция қилиш билан боғлиқ бўлган махсус таъмир ишларини олиб бориш;

– электр станциялари асосий ускуналарининг қисмларини ёки ёрдамчи қурилмаларининг мобил қисмларини завод шароитида таъмирлаш;

– ускунани таъмирлаш учун эҳтиёт қисмлар, мосламалар ва кичик механизация воситаларини яшаш.

Энерготаъмир ишларини такомиллаштиришни биринчи навбатидаги мезонларини таъминлашга энергия манбаларини юкламада ишлашига тайёрлигини юқори кўрсаткичларга эришишга интилишини кўрсатиш мумкин.

Бундай кўрсаткичлар қисман ишончлилиқ соҳасида ётади ва комплекс ҳисобланади. Бу тушунчани энергия ишлаб чиқарувчи билан истеъмолчилар ўртасидаги муносабатларда энергетикани бошқа саноат соҳалари орасидаги рейтингига таъсир кўрсатиши мумкин бўлган индикатор сифатида фойдаланиш қабул қилинган.

Энерготаъмир ишларининг такомиллаштириш мезонларини иккинчи навбатига иссиқлик ва электр энергияси тарифига таъмир ишларининг кўрсаткичларини таъсирини иложи борица камайтириш, истиқболда электр энергиясини экспорт қилишда компаниянинг рақобатбардошлигини ошишини таъминловчи интилишини кўрсатиш лозим.

Белгиланган техник хизмат кўрсатишни ва таъмирни такомиллаштиришнинг мезонларини албатта, етарли деб бўлмайди, лекин улар асосида ўз энерготаъмир ишлаб чиқариш соҳасидаги баъзи аниқ масалаларни ечиш омилларини ифодалаш мумкин (1-расм).

Таъмир ишларини бажарувчи бўлинмаларнинг иш фаолияти ускуна эгасининг бошқа бўлинмалари билан жуда яқин алоқада ўтади, қайсики, ўз навбатида энерготаъмир ишлари жараёнига фаол таъсир кўрсатади ва етакчи бўлин бўлиб ҳисобланади.

“Ўзбекэнерго” ДАК етакчи электр станцияларидаги тажриба юқорида айтилганлар фойдасига қуйидагича тушунчани илгари суради, агар ускуна эгаси энерготаъмир ишларида фаол иштирок этса, шундагина тўла муваффақиятга эриша олади, бунинг учун электр станцияси бошқаришни ўз қўлига ола биладиган маълум бир техник хизмат гуруҳлари ва бўлинмаларига эга бўлиши керак.

**“Ўзбекэнерго” ДАК таркибидаги таъмир ишларини
бошқаришнинг тузилиши [10]**

Ўзбекэнерго ДАК бўлимлари		Ускуналарнинг таъмир ишларини ўтказиш ва режалаштириш вазифалари
1		2
Миллий диспетчерлик маркази	Электр станцияларини эксплуатация қилиш бошқармаси	Ишчи қувватини келишиш
Электр станцияларини эксплуатация қилиш бошқармаси, энергетик ускуналарни таъмирлаш хизмати	Электр станциялар, “Ўзбекэнергосозлаш” УК	Ускуналар ишларининг натижалари бўйича зарурий иш ҳажминини аниқлаш
Электр станциялар	Энергетик ускуналарини таъмирлаш хизмати, “Ўзэнерготашминлаш” ОАЖ	Эҳтиёт қисмлар ва материаллар олишга талабномаларни тақдим этиш
Энергетик ускуналарини таъмирлаш хизмати, “Ўзэнерготашминлаш” ОАЖ	Эҳтиёт қисмлар ва материалларни таъминловчи, завод- ишлаб чиқарувчилар	Эҳтиёт қисмлар ва материалларни таъминлаш ва шартномалар тузиш
Электр станцияларини эксплуатация қилиш бошқармаси, энергетик ускуналарини таъмирлаш хизмати	Электр станциялар, “Ўзбекэнергосозлаш” УК, пудратчи ташкилотлар	Таъмирни давом этиш муддатини асослаш, йиллик таъмирлаш графикининг лойиҳасини тайёрлаш

1	2	3
Миллий диспетчерлик маркази	Электр станцияларини эксплуатация қилиш бошқармаси, энергия ускуналарни таъмирлаш хизмати	Йиллик таъмирлаш графигини келишиш
Бошқарув компаниясининг раҳбарияти	Электр станцияларини эксплуатация қилиш бошқармаси, энергетик ускуналарини таъмирлаш хизмати, электр станциялар, пудратчи ташкилотлар	Йиллик таъмирлаш графигини тасдиқлаш

Ихтисослашган таъмирнинг зарурияти, яъни таркиби ва тузилиши бўйича мураккаб бўлган энергетик ускуналарнинг техник-таъмир хизматини моҳиятидан келиб чиқади, чунки бир таъмирлаш корхонаси барча турдаги ишлар учун махсус ускуналарга ва услубга эга бўла олмайди, чунки бу ишларнинг миқёси ва бажариш даврийлиги на ускуналарни сотиб олишга, на тегишли мутахассисларни тайёрлашга кетадиган сарф-харажатларни қопламайди. Шунинг учун бундай хизматнинг ягона марказга жамланиши ижобий иқтисодий устунликни беради.

Барча электр станциялар ўзининг шахсий ўзига хос хусусиятларига эга ва четдан келган ташкилот учун бу корхонанинг қийинчиликлари, мураккабликлиги ва ўзига хос фазилатларини ўрганиш кўп вақт сарфлашни талаб этади. Шунинг учун таъмир ишлари, реконструкция ва модернизация қилиш бўйича таклифлар корхона ходимлари — ускуна эгасидан чиқиши лозим, чунки хоҳ шу корхона ишчиси бўлсин, хоҳ ихтисослашган ташкилот ишчилари бўлсин, иш кучидан оқилона фойдаланиш, таъмир ишлари хизмати самарадорлигини оширишда ҳал қилувчи омил бўлиб, бу

ишларни бошқаришдан буюртмачи – корхона четда қола олмайди.

Электр станциялар ўзининг таъмир ишларини бажарувчи ишчиларининг малакасини ихтисослашган ташкилот ишчиларидан афзалроқ кўради, гарчи улар бажара оладиган иш ҳажмларига нисбатан фикр ва мулоҳазалар аксини билдирса ҳам.

Кўп йиллик тажриба, бирваракайига улардан ҳам, бу ишчилардан ҳам параллел фойдаланиш таъмир ишлари учун кам сарфларга, ишлаб чиқариш исрофларини камайишига ва юқори фойда келтиришга олиб келади.

Замонавий бошқарув тизими, агар яхши йўлга қўйилган ахборот тизими билан чамбарчас боғлиқ бўлсагина ҳар доим самаралидир. Автоматлашган ахборот тизимининг юқори сифати ахборот оқимини етарлича бўлмаган ва тасодифий характерга эга бўлган давридаги дастлабки ёндашишдаги камчиликларни бартараф этади.

Бу ҳолда ахборот тизими бошқарув тизимига таъмир жараёнининг бориши ҳақида ахборот беришни таъминлаб берувчи комплекс тадбирларни ўз ичига олади. Бу билан тизим раҳбариятига энг яхши қарорга келишида ёрдам беради.

Энергетиканинг чуқур ислоҳоти шароитида таъмирлаш корхонаси учун замонавий ахборот технологиялари ва ечимларни жорий қилиш аҳамияти тезлик билан ошиб бормоқда. Халқаро стандартлар бўйича бошқаришга профессионал ёндашиш, ишлаб чиқариш жараёнини ташкил этишдаги камчиликларни ўз вақтида бартараф этиш ва рақобатда афзалликлар яратишга имкон яратади.

ЭЭТларда ва асосий объектларни таъмир ишларини бошқаришни ва режалаштиришни интеграцияланган автоматлаштирилган тизимини (ОТРИАТ) яратиш услубиятини ишлаб чиқиш зарурдир. Бу тизимни яратишда умумий масалалардан ташқари иккита аниқ нимтизимларни кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир:

- таъмир ишларини режалаштириш ва тезкор бошқариш нимтизими;

- ускуна ҳолатининг техник диагностика нимтизими.

Тегишли алгоритмларни ишлаб чиқишда параметрик ва нопараметрик кўринишдаги мослашувчи ва ўргатувчи тизим назариясини қўллаш керак. Юқоридаги назария изланилаётган жараёнларни мураккаблигини, асоссиз маълумотларнинг камчиликларини, тасодифий факторларнинг мавжудлигини инобатга олиш билан шартлангандир. Шунинг учун янада истиқболли йўл бўлиб мосланувчан, технологик параметрлар ва техник диагностика ишларини башорат қилувчи мустақил ўрганувчи компьютер тизимларини яратиш ҳисобланади.

Таъмир ишлари стратегияси услубларини яратиш мақсадида қуйидагиларга амал қилиш керак:

- таъмир ишларини ўтказишни технологик жараёнини диагностика, бошқариш ва оптималлашни комплекс техник масалаларини ифодалаб бериш;

- таъмир ишларини режалаштиришнинг компьютер тизимини ўқитишни таъминловчи тегишли мослашув алгоритмларини ишлаб чиқиш;

- электр ускуналарини технологик параметрларини башорат қилиш ва диагностикасини нопараметрик алгоритмларини сонли тадқиқотини ўтказиш;

- таъмир ишларини олиб бориш ва ташкил қилиш технологияларини, шу жумладан, эксперт тизимларни ишлаб чиқишни амалга ошириш.

Бу иш тизимли таҳлил, ўхшашлик назарияси ва шаклларни аниқлаш, математик статистика, мосланувчан ва ўрганувчи тизим, статистик моделлаш услублари асосида олиб борилади.

Юқорида кўрсатилган усуллар таъмир ишларини тезкор бошқариш ва режалаштиришни поғонали бўйсиндирилган тизимларини яратиш, таъмир ишларини бошқаришни интеллектуал компьютер тизимини жорий қилиш услубиятига асос бўлади. Таъмир ишларини бошқаришда интеллектуал компьютер тизимларини яратиш учун математик таъминот ва схемали ечимлар нафақат энергетика корхоналарида, балки бошқа саноат соҳаларида ҳам қўлланилиши мумкин.

Келгусида ишлаб чиқаришни бошқаришни тузилишини мукаммаллаштириш, олинган ахборотни кўриб чиқиш ва йиғиш учун “Ўзбекэнерготаямир” ОАЖда барча ишлаб чиқариш

участкаларини ўз ичига олган ва ишлаб чиқариш жараёни ва ресурслар билан тезкор ва мосланувчан ҳолда ишлашни бошқариш учун қурол бўлиб хизмат қилувчи “Энергетик ускуналарни таъмирлаш ишлари ҳақида ахборот олишни автоматлаштирилган тизими” жорий қилинмоқда.

ЭТИААТнинг асосий вазифаси – ишлаб чиқариш бошқарув тизимига ишлаб чиқариш жараёнларини бориши ҳақида маълумот беришдан иборатдир. Бу ахборот энергоускуналарини таъмири жараёнини қисқа муддатли бузилишида, тезкор ишлаб чиқариш режасидан четланишда коррективировка бўйича қарор қабул қилишда фойдаланишда, иш кучи ва моддий ресурсларни ишлатишни оптималлаштириш ҳисобига уни тезлаштириш ёки яхшилаш имконини аниқлашда қўлланиладиган ахборот тизимидир.

2. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ВА ҲИСОБГА ОЛИШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ (ЭНХАТ) – ЎЗБЕКИСТОН ИҚТИСОДИЁТИДАГИ СОҲАЛАРНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ АСОСИДИР [6,8,14,17,26,45–47,49–51,54,55,61,62,83, 91]

Давлатнинг энерготежамкорлик сиёсати бу, энергоресурслардан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг узок муддатли истикболга йўналтирилган қуйидаги комплекс тадбирларни йўлга қўйишдир:

- жамоат эҳтиёжларини тегишли ҳажмдаги талабини қондиришга якуний энергия сарфини қисқартириш;
- “ишлаб чиқариш - ўзгартириш - тақсимлаш - истеъмол қилиш” тизимини ҳар бир босқичида такомиллаштириш орқали энергоресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш;
- захираси бўйича чекланган энергия манбаларини (табiiй газ ва нефть) унчалик қиммат бўлмаган (кўмир) ва қайта тикланадиган энергия манбалари билан алмаштириш;
- экология талабларига жавоб берган ҳолда энергоресурслардан фойдаланиш самарасини оширадиган истикболли технологияларни қўллаш.

Энерготежамкорликни комплекс тадбирларини жорий қилишда давлат миқёсидаги ростлаш тизимининг асосий вазифалари:

- энерготежамкорлик тадбирларини ишга солишни рағбатлантирувчи тегишли қонунчилик, меъёрий-ҳуқуқий ва услубий база яратиш;
- электр энергиясини ишлаб чиқарувчининг ҳуқуқий ва иқтисодий манфаатини кўзловчи тегишли шароитлар билан таъминлаш;
- истеъмолчиларнинг энергоресурслардан фойдаланишининг самарадорлик даражасини ва энерготежамкорлик имкониятларини аниқлаш.

Энерготежамкорлик ўтказилган энергетик экспертиза хулосалари асосида (корхонани лойиҳалаш ва ишга тушириш арафасида) амалга оширилади ва эксплуатация вақтида маҳсулот ишлаб чиқаришдаги ҳаражатларни солиштирма энергоҳажмини ҳақиқий қийматини ёки солиштирма энергоҳажмининг меъёрий қийматига эга хизматларни таққослаш йўли билан амалга оширилади.

Айтиб ўтилганлар билан боғлиқ равишда электр энергиясини ҳисобга олишнинг янги усулига ўтиш учун аввалги техник сиёсатни қайта кўриб чиқиш зарурияти, энергоҳисобни автоматлаштириш ҳажмини аниқлаш, энергоресурсларнинг тижорат ҳисобини олишда техник ва иқтисодий самаралилиги масалаларини таҳлил қилиш зарурияти туғилади.

Ўзбекистон энерготизими субъектлари ҳозирги пайтда энергия бозорининг фаолият юритишига тайёргарлик кўриш шароитларида электр энергиясини ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимини қўллашга доир ишларни техник талабларини ҳисобга олмаган ҳолда лойиҳалаштирилган ва қурилган энергетик объектлардан фойдаланмоқда. Шунинг учун 1991 йилгача тузилган электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг қуйидагича ўзига хослиги бор:

- электр энергияни ҳисоблагичлари замонавий, кўп функцияли ҳисобга олиш воситаларига алмаштиришни талаб қилмоқда;

- электр энергиясини исрофлари ҳақидаги маълумотлар анъанавий, маънавий ва жисмонан эскирган ахборотни шакллантиришда, ўзгартиришда ва узатишда сезиларли хатоликларга эга бўлган телемеханика ускуналари ёрдамида шаклланади;

- ўлчов схемаларида пасайтирилган қувват шароитида паст сезгирлик ва ночизиқлик зонасида ишлайдиган қуйи аниқлик классига тегишли кучланиш ва ток трансформаторлари, электр ҳисоблагичлар қўлланилади;

- электр энергиясини ишлаб чиқариш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш ҳақида маълумотлар йиғиш вақт бўйича тезкор эмас ва носинхрон равишда олиб борилади.

Компьютер ва коммутацион технологияларнинг илгарилаган ривожланиш жараёни кўпгина соҳаларда, энерготажминловчи корхоналар ёки истеъмолчиларнинг энергоресурслардан унумли фойдаланишидаги масалаларни ҳал қилишда бир қанча ҳисоблагичлар ва сарф ўлчагичлардан ягона тизимни яратиш имкониятини берди. Бир маромдаги молиявий, моддий ва энергетик оқимни статистик назорат қилиш, кўп даражали ва турли вақт оралиғидаги баланслар яратиш, ўлчов маълумотларининг кўп омиллик таҳлилини, энергиядан фойдаланиш ёки одамлар ва қурилмалар ишининг баҳолаш самарадорлигини ҳажмли тасвирини яратиш учун уларнинг қўшимча киритиш (интерполяция) ва бошқа қисмига татбиқ этиш (экстраполяция), аналог ҳисоблагич-сарф ўлчагич маълумотларини қуйи қавватларда қолдирган ҳолда, ЭНХАТга бўлган бизнинг эътиборимизни олдинги ўринга чиқарди.

Ҳар бир энерготежамкорлик ва энергосамарадорлик лойиҳаси – бу молиявий, энергетик ва моддий ресурсларни тежашни кўлга киритишдир. Қанчалик эришилаётган тежамкорлик структураси самарали бўлса, шунчалик кўпроқ омиллар унинг қийматига таъсир кўрсатади, қанчалик лойиҳа катта бўлса, шунчалик ЭНХАТ зарурияти ошиб боради.

ЭНХАТ тежамкорлик ва исрофларни адресли ҳисобини олиб бориш, яъни энергетик, молиявий ва моддий баланслар лойиҳаларини жорий қилишдан аввалги ва кейинги мониторинги учун муҳимдир. Бу маълумотлар асосида корхоналар ва коммунал хўжаликлар модернизацияси ва ривожланиши амалга оширилади, нафақат фойда қайд этилади, балки даромаднинг ўсишига сезиларли таъсирини кўрсатади, ҳар бир лойиҳада доимий қайта алоқа таъминланади.

Электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишни автоматлаштирилган тизими (ЭНХАТ) – бу ўз ўрнида, ҳар қандай замонавий корхонада энергия истеъмоли ҳақида яққол маълумотга эга бўлишнинг ўзигина эмас, балки ҳар бир энергия ташувчи – электр энергияси, иссиқ сув, буғ ва газнинг оқилона сарфига эришишга имкон берувчи ўзига хос қуролдир. Ва бунини ишлаб чиқаришдаги барча ўзига хосликларни ҳисобга олган ҳолда бажариш мумкин.

Бугунги кунда ЭНХАТни қўллашда илғор мамлакатлар деб АҚШ, Канада, Япония, Франция ва Германия давлатлари тан олинган. Қоидага кўра, электр энергиясининг ҳисобга олиш тизими энг ривожланган мамлакатларга мансубдир. Бироқ сўнгги пайтлардаги бундай тизимлардан фойдаланишдаги ижобий тажриба иқтисодиёти ривожланиб бораётган мамлакатлар — Украина, Бразилия ва бошқа мамлакатларда қўлланиши кузатилмоқда.

Энергоресурсларга талабнинг ўсиб бориши ва нархининг баландлиги сўнгги йилларда ишлаб чиқаришда, транспорт ва турар-жой-коммунал хўжалиги каби бошқа энергоҳажмли соҳаларда энергия ҳисобини олиб боришни ташкил қилишга бўлган муносабатларни тубдан ўзгартириш шартини қўйди.

Сўнгги вақтларда электр энергиясини таъминловчи корхона ва якуний истеъмолчилар учун кундан-кунга электр энергиясини ҳисобга олишни ҳаққонийлиги ва тезкорлиги масаласи долзарб бўлиб бормоқда. Шундай қилиб, молиявий исрофларни ва энергоресурсларни тежашда оқилона йўлни танлашдаги биринчи қадам, бу энергияни аниқ ҳисобини олиб бориш ҳисобланади.

Бунга қандай қилиб эришиш мумкин? Эскирган ва ноаниқ асбоблар, баҳсли шартнома қийматлари, мавҳум шартли меъёрларни унутадиган вақт келди. Истеъмолчилар энергоресурс таъминловчилари билан замонавий, мумкин қадар одам иштирокисиз ўлчаш, маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш босқичларида одам иштирокини камайтирувчи, юқори аниқликдаги ҳисоблаш асбоби асосида энг ҳаққоний, аниқ, тезкор ҳисоблашни ва бу орқали турли тариф тизимларига мосланувчан натижани таъминлаш осонроқ ва тежамлироқ эканлигини тушуниб етмоқдалар. Бунда ҳисоб-китоб ишларини олиб бориш ҳам энергоресурс билан таъминловчи томонидан, ҳам истеъмолчи томонидан олиб борилади.

Бундай вазифани амалга ошириш учун электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишни автоматлаштирилган тизими—ЭНХАТ яратилган. Замонавий ЭНХАТга эга бўлган саноат корхонаси бутун энергоистеъмол жараёнини назорат қила олади ва энерготаъминотчи билан келишган ҳолда

ўзининг энергоҳаражатларини камайтиришга олиб келувчи турли тариф тизимларига қулай ўтиш имконига эга бўла олади. Замонавий шароитларда самарали ва тежамкор ишлаб чиқаришларгина ютуққа эришиши мумкинлигида ЭНХАТ тизимини жорий қилиш корхона учун ҳаётий масала бўлиб қолмоқда.

ЭНХАТ нимаси билан яхши ва у бизга нимани беради?

Электр энергияси ҳисобини ҳаққонийлиги ва тезкорлиги энергетика корхоналари учун ҳам, якуний истеъмолчи учун ҳам борган сари долзарб масала бўлиб бормоқда. ЭНХАТ энергетика корхоналарига истеъмолчилар билан ҳисоб қилишни автоматлаштириш, электр энергиясини ҳисобини ҳаққонийлигига ва тезкорлигига эришиш электр энергия тизимларининг техник ҳолатини автоматлаштирилган назоратини таъминлаш имконини беради. Ўз ўрнида, ушбу тизимдан фойдаланувчи йирик истеъмолчиларда электр энергиясини ҳисобини ҳаққонийлиги ва тезкорлигини оширади, лекин энг муҳими — фойдаланилган энергия ва қувват учун тўловни бир неча маротабагача камайтиради. Масаланинг моҳияти ишлатилган ёки узатилган энергия ва қувват миқдорини аниқ ўлчашда (суткалик, ҳудудли ёки бошқа тариф бўйича), бу ўлчовларни сақлаш имконини таъминлаш (масалан, бир ой, йил мобайнида) ва ушбу маълумотлардан таъминловчи/ истеъмолчилар билан ҳисоб-китоб қилишда фойдалана олишдан иборатдир. Бундан ташқари, масаланинг асосий қисми, бу энергия ва қувватни истеъмол қилиш (узатиш)нинг таҳлил қилиш имкониятидир. Баъзида бир-икки ой учун истеъмол режимининг таҳлили электр энергиясидан фойдаланиши нуқтаи назаридан корхона иш фаолиятини ташкил қилишдаги сезиларли хатоларни аниқлашга имкон беради.

ЭНХАТ тушунчаси ҳар бир энергия ташувчини назорат қилиш ва ҳисобини олишга мўлжалланган бир қатор тизимларни бирлаштиради. Бу энерготежаш жараёнини нимадан бошлашни — уни комплекс ҳолда киритиш ёки бошланишига битта энергоресурс билан чекланишни мустақил ҳал қилувчи ҳар бир фойдаланувчи учун қулайдир. Яратилаётган ЭНХАТ тизимлари ION кўп функцияли ҳисоблагичлари (кўп функцияли ION ҳисоблагичлари асбоблар

учун махсус ишлаб чиқилган ION Enterprise дастури билан комплектланиши мумкин) базасида бўлади. Бошқа автоматлашган тизимлар билан интеграция қилиш учун кенг тарқалган ахборот алмашинувчи Modbus, DDE (инглизча Dynamic Data Exchange Management Library) – ахборот алмашинувини динамикасини бошқариш, ODBC (инглизча Open Database Connectivity) – бу Microsoft фирмаси ишлаб чиққан маълумотлар базасига рухсат этилган дастурли интерфейс (API) ва ION Enterprise дастурий таъминоти базасига таянади, бу нарса нафақат электр энергиясининг тижорат ҳисобини йўлга қўйиш, балки электр энергиясининг асосий сифат кўрсаткичларини назорат қилиш ва ускуналарнинг нормал, авариядан олдинги ва авария иш режимларини қайд қилиш имконини беради. Вазифасига кўра ЭНХАТни икки турга бўлиш мумкин: тижорат ҳисоби тизими ва техник ҳисоби тизими. Тижорат ҳисоби – бу электр энергияси истеъмолини (ҳамда газ, сув ва бошқалар) етказиб берувчи билан пул ҳисобкитоби учун ҳисобга олишдир. Бундай ҳисоб учун юқори аниқликдаги асбобларни ўрнатиш талаб этилади. Техник ҳисоб корхона ичидаги унинг барча бинолари, цехлари, энергоқурилмалари бўйича энергия истеъмоли жараёнини назорат қилиш учун зарур. Техник ҳисоб кўрсатишларини таҳлили корхоналарга ишлаб чиқариш ҳажмларига таъсир этмаган ҳолда электр энергияси ва қувват истеъмолини камайтириш бўйича бир қатор имкониятлар беради. Ахборотни тўплаш ва қайта ишлаш усули бўйича бу тизимлар статистик ва тезкор-ўлчов функцияларини бажаришлари мумкин. Статистик ЭНХАТлар маълум бир вақт бўлимларидаги ахборотни тўплаш ва қайта ишлашни бажаради, улар асосида эса истеъмол қилинган энергия турлари учун таҳлил ва ҳисоблашлар бажарилади. ЭНХАТнинг тезкор-ўлчов функциялари реал вақтда энергия ташувчиларнинг истеъмоли, режимлари ва сифатини кузатиб бориш имконини беради.

Истеъмолчи учун тарифларни ўсиши билан қарздорлар ва энергияни тўғридан-тўғри ўғирлашлар сонини ўсишини сезиларли боғлиқлиги ўз-ўзига хизмат тамоийилларини шубҳа остига қўяди. Ҳисоблагичларни кўрсатишларини ёзиб олиши

мумкин бўлган назоратчиларнинг улкан армиясини ушлаб туриш ноқулай ва қиммат. Барча нарсa кўрсатишларни олиш муаммоси мавжуд бўлган ҳисоб тизимларини автоматлаштириш ва модернизация қилиш, маълумотларни масофадан туриб олиш имкониятини тадбиқ қилиш йўли билангина ҳал қилиш мумкин. Ҳисоб тизимини модернизация қилиш яна шунинг учун ҳам керак-ки, истиқболда истеъмолчи турли тарифларни таклиф қилувчи рақобатчи энергосотиш ташкилотлари орасидан танлаши мумкин.

Қайд этиш лозимки, ЭНҲАТни тадбиқ этишдан иқтисодий самара қуйидагилар ҳисобига эришилади:

- дифференциалланган суткали тарифларга ўтиш;
- тақсимловчи тармоқларда электр энергиясини етказиб бериш занжирлари бўйича нобалансларни ҳисоблаш;
- электр энергия исрофларини аниқлаш ва маҳаллийлаштириш;
- электр энергияси ҳисоблагичларининг аниқлик класслари ва сезгирлигини ошириш;
- электр энергиясини ўғирланишларини ўз вақтида аниқлаш;
- электр ҳисоблагичларини кўрсатишларини ёзиб олишда хатоликларни йўқлиги;
- электр энергияни тақсимлаш жараёнини “шаффофлиги”ни таъминлаш;
- электр тармоқларини ишлаш муддатларини назорат қилишнинг тезкорлиги ва уларнинг юкламаларини симметриялаш билан боғлиқ ҳолда ошириш;
- электр энергиясини сотиб олиш ҳажмлари ҳақида қарор қабул қилиш учун электр истеъмоли бўйича маълумотлардан тезкор фойдаланиш;
- назоратчи-айланувчилар сонини қисқартириш;
- ҳисоблаш нуқталарига хизмат кўрсатиш харажатлари даражасини пасайтириш ва ҳисоб-китобни автоматлаштириш;
- ўз вақтида тўлов учун абонентлар масъулияти даражасини ошириш.

Аввалом бор, “ҳисобга олиш” ва “ўлчаш” тушунчаларини фарқлаш лозим, чунки “ҳисобга олиш” ахборотни (жумладан, ўлчов воситаларидан олинган) қайд қилишни легитим усули сифатида “ўлчаш” тушунчасидан анча кенгрокдир.

Буни электр энергетикаси бозорининг савдо тизимига қўшилиш тўғрисидаги: “Тижорат ҳисоби. Электр энергетика бозорида электр энергиясини (қувватини) ҳақиқий ишлаб чиқариш ва истеъмоли ҳажмларини ўлчаш ва улар ҳақида ахборот тўплаш тизими” шартномаси иловасида берилган ифода ёрдамида тасвирлаб берамиз. Бу ерда энг муҳим ҳолат: молиявий ҳисоблаш учун қандай ахборотни ва уни қандай кўринишда тақдим этиш йўқ. Бир электр станцияси амалиётдан мисол келтирамиз. Юқори кучланиш очик тақсимлаш қурилмасига (ОТҚ) уланган ягона генератор (бошқа ОТҚ ва трансформаторлар билан электр алоқасига эга бўлмаган) бир ой таъмирда бўлган, бироқ линиялар уланганча қолган ва шиналар орқали электр энергиясининг транзит оқимлари ўтиб турган. Бу метрологик соз ҳисоблагичлар билан қайд этилган, уларнинг уммумийлаштирилган кўрсатишлари ҳисобот даврида шиналардан ташқи тармоқ йўналиши бўйича 1 млн. кВт.с.дан ортиқни ташкил этган. Ёндош тармоқ компанияси билан “Дастлабки ҳисобга олиш далолатномаси” ва “Оқимларни ҳисобга олиш далолатномаси” тузилиб, у ерда электр энергиясини чиқариш қайд этилган (ишламаётган блокда!). На станция, на тармоқ, на ҳисобга олиш учун масъул орган ушбу ёлғонни истеъмолчилар тўлаши учун молия-ҳисоб тизимига узатишдан бошқа нарсаси ўйлаб тополмаганлар.

Бошқа характерловчи мисол бўлиб, “метрологик нобалансларни” бўлишга ва бозорни “яхши” субъектларини (яъни ЭНҲАТ учун кўп ҳаражат қилганлар) рағбатлантириш йўлидаги доимий уринишлар ёки тарифларни ошишини тармоқ ва сотиш ташкилотлари билан асослаш хизмат қилади. Солиқ органлари билан даромад солиғини ҳисоблашда товар маҳсулотни ҳисобга олишни тўғрилиги бўйича зиддиятлар ҳам маълум. Электр энергетикаси субъектлари орасидаги ҳисоблар учун ахборотни тақдим этиш моҳиятига кўра қуйидаги ифода таклиф қилинади: ишлаб чиқариш, узатиш ва якуний

истеъмолчи томонидан истеъмолни тижорат ҳисобга олиш тизими – бу ягона бир бутун ишловчи ва ягона мақсадни – тегишли молия-ҳисоб тизимини тижорат ахбороти билан таъминлашни амалга оширувчи ҳуқуқий, техник, технологик ва ташкилий компонентлар йиғиндисидир.

Бундай ифодалаш автоматлаштирилган ўлчов тизимларини синтези бўйича техник масалалар шартлари ва ўлчовлар компонентларига айланувчи ҳисобга олиш масалаларини устувор ечиш заруриятини билдиради.

Ҳозирги вақтда электр энергиясини назорати ва ҳисобга олишни кўп сонли автоматлаштирилган тизимлари мавжуд. Ривожланган давлатларнинг маиший секторида қўлланувчи энг кенг тарқалган ЭНХАТлардан бирини “AMR systems” (Automatic meter reading (AMR) – ҳисоблагичларни кўрсатишларини автоматик ўқиш тизими) деб аталади.

Ушбу тизимларни ишлаб чиқишда иккита асосий ёндашувга риоя қилинган: тизим ўзини оқловчи бўлиши ҳамда содда ва арзон ҳолда юқори ишончлилики таъминлаши лозим. Ҳозирги вақтда бундай тизимлар кўпгина ривожланаётган мамлакатларда серияли ишлаб чиқарилиб, оммавий тадбиқ қилинмоқда. Бундай тизимларни ажратиб турувчи хусусияти бўлиб, PLC технологиялардан (Power Line Communication) фойдаланилиши, яъни маълумотларни куч тармоғи бўйича узатиш ҳисобланади. AMR типигаги ЭНХАТ таркибига қуйидагилар киради:

- ҳисоблагич ва тизим ўлчовлари маълумотларини тўғри келишини таъминлаш учун муҳим бўлган ҳисоблашларнинг оралик қийматларини энергобоғлиқ хотирада сақлаш функциясига эга электр энергия ҳисоблагичлари;

- интерфейс модулли ва ҳисоблагич контроллерли кўпканалли электр тармоқ модемлари (ЭТМ) кўринишида бажарилган, маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмалари (МТУҚ) – ҳисобга олиш асбоблари кўрсатишларини ўқиш, эсда сақлаш ва маълумотларни тўплашни маҳаллий блокига электр тармоғи бўйича узатиш учун;

- электр тармоқ модемлари ишини бошқариш улардан ҳисобга олиш асбоблари кўрсатишларини ўқиб олиш, уларни жамлаш ва автоном блокларни синхронлаш марказий

диспетчерлигига узатиш учун хизмат қилувчи маълумот тўплашнинг маҳаллий блоклари (МТМБ);

- марказий диспетчерлик (МД) компьютери, унда ўлчов асбобларининг кўрсатишларини қайта ишлаш, истеъмолад қилинган ресурслар учун тўловлар миқдорини ҳисоблаш, истеъмолчининг ижтимоий маъқеини эътиборга олиш, мултитарифли ростлашни қўллаш, ҳисоб-китобларни ёзиш ва шу кабилар амалга оширилади.

PLC базасидаги AMR тизимларида фойдаланувчи техник ечимлар қуйидаги имкониятларни беради:

- истеъмолчиларда арзон, бир тарифли индукцион тизимли ҳисоблагичларни ёки улардаги маълумотларни куч тармоғи бўйича гуруҳли маълумот тўплаш қурилмаларига узатувчи электрон ҳисоблагичларни сақлаб қолиш;

- монтаж ишларисиз ва маълумот тўплаш қурилмасидаги дастурий таъминотни ўзгартириш орқали ҳар бир истеъмолчида дифференциалланган тариф тизимини татбиқ этиш;

- кўп хонадонлик уйлар бўйича ҳисоблагич кўрсатишларини эътиборга олиш;

- электр энергиясини ўғирланишини аниқлаш, бу ҳақда сигнал бериш ва масофада туриб тўламаганларни ўчириш.

Ахборотни куч тармоғи бўйича узатиш тизимлари универсал ва кўп функциялидир, чунки турли хил энергетик ресурсларни истеъмоли ҳақидаги ахборотни қайта ишлаш билан баробар бошқа функциялар, масалан, қўриқлаш-ёнғин сигнализацияси билан тўлдирилиши мумкин. Бу уларнинг самарадорлигини ва оқланиш муддатини қисқаришини оширади.

Қоидага кўра, тизим учта асосий қисмлардан иборат: масофадан ҳисобга олиш тизими, абонентларни бошқариш тизими ва қўшимча ҳақ тўланадиган хизматлар тақдим этишнинг потенциал тизими.

ЭНҲАТ тизимларида асосий элементлардан бири бўлиб, ҳисоблагичлар ҳисобланиб, ўлчаш аниқлиги ва тегишлича электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги уларга боғлиқдир. Фойдаланилаётган ҳисоблагичлар ўзларида ҳисобга

олиш асбоби, занжир бўлгичи ва тақсимлаш тармоғи канали билан боғлаш қурилмаси функцияларини бирлаштиради (PLC). Ҳисоблагичлар актив ва реактив энергияни ўлчай олишлари туфайли ҳар қандай жойда қўлланишлари мумкин, шу жумладан, электр энергиясининг трансчегаравий оқимларини ўлчовида ҳам, улар халқаро стандартларни эътиборга олган ҳолда ишлаб чиқилган ва қуйидаги асосий параметрларга эга: аниқлик классификацияси – 1,0 дан катта эмас; тоқлар диапазони – 5-40 А ёки 5-50 А; ишлаш муддати – 15 йилдан кам эмас. 10/0,4 кВли трансформатор нимстанциясида ўрнатилган жамлагич (концентратор) ҳам марказий тизимга, ҳам электрон ҳисоблагичларга ахборот узатишни бошқаришга қодир. Жамлагич электрон ҳисоблагичлардан сўровларни “master-slave” (раҳбар-бўйсунувчи) тамойили бўйича ўтказди.

Жамлагич ва ҳисоблагич орасидаги алоқа 82 кГц (бирламчи элтувчи частота) ёки 75 кГц (иккиламчи элтувчи частота) частотада PLC тармоғи бўйича амалга оширилади. Тақсимлаш пунктларида ўрнатилган модемлар жамлагичда тўпланган маълумотларни тегишли протоколдан фойдаланган ҳолда телекоммуникацион тармоқ бўйича марказий тизимга узатиб беради. Марказий диспетчерлик маълумотларни тўплайди ва жамлагичларга жўнатади ва тизимни бошқаради. Операцион марказ мижозлар билан шартномавий операциялар ўлчовлари маълумотларини киритишни бошқаради.

PLC технологиялардан ташқари ҳозирги пайтда оммавий қабул қилинган алоқа техникаси бу радиоалоқа бўлмокда.

Чет эллик мутахассисларнинг баҳолашларига кўра, ЭНҲАТни қўллашдан иқтисодий самара йилига автоматлаштириш объектларининг умумий электр энергия истеъмолидан 5 дан 20 % гачани ташкил этади. Электр, сув ва газ таъминотидаги ўлчовлар муаммолари бўйича Metering Europe-2004 йиллик халқаро анжуманидаги маърузалар маълумотлари бўйича ўйланган тариф сиёсати ва улар учун ахборот алмашинувининг очиқ протоколи ишлаб чиқилган бошқа ресурсларни етказиб берувчиларнинг хизматларини киритиш ҳисобига ЭНҲАТни татбиқ қилиш лойиҳаларини уч йиллик оқлаш муддатига эришилди.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда тадбиқ қилинаётган энергия тижорат ҳисобини олишни автоматлаштирилган тизимлари электр энергия бозори субъектлари орасидаги сотилган-сотиб олинган электр энергиясини ҳисоб-китоби масалаларини юқори технологик ечиш учун ҳамда электр энергиясини энергетик тизим ва истеъмолчилар технологик занжирлари бўйича товар сифатида ўтишини, уни нооқилона исрофлари ва ҳисобга олишсиз истеъмолини аниқлаш мақсадида назорат қилиш масалаларини ечиш учун мўлжалланган.

“Ўзбекэнерго” ДАК ҳозирги пайтда энергетика объектларини ва маиший сектор истеъмолчиларининг қурилмаларини замонавий электрон ҳисоблаш асбоблари билан жиҳозлаш орқали модернизация қилишга киришди.

“Ўзбекэнерго” ДАК энерготаяминот корхоналарининг молиявий аҳволини соғломлаштириш мақсадида қуйидагиларни босқичма-босқич татбиқ қилиш тўғрисида қарор қабул қилинди:

— барча тоифадаги истеъмолчиларда — ташқаридан аранлашувга йўл қўймайдиган ва муддати ўтган қарздорлик мавжудлиғида истеъмолчиларни электр энергия манбаларидан автоматик ўчиришга имкон берадиган электр энергияни ҳисобга олишнинг замонавий асбоблари;

— “Ўзбекэнерго” ДАК корхоналарида — электр энергиясини ҳисобга олишни интеграллашган тизими, уни амалга оширилиши ва истеъмол қилинган электр энергиясини масофадан ҳисобга олишни таъминловчи, тармоқларда узатишдаги исрофларни ҳамда тўловларни ўз вақтида ва тўлалигича амалга оширилишининг назорати.

Бир фазали истеъмолчиларга ўрнатилган бир фазали ҳисоблагичлар нафақат электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва бошқаришни таъминлайди, балки ҳисоблагичлар ўчирувчи реле, дифференциалланган ток датчиклари ва 0,4 кВ тармоғи бўйича маълумотларни узатиш учун пастволтли модемлар билан жиҳозланган бўлиши ҳамда зарурият ва энерготаяминот ташкилоти истаги бўйича қўшимча бутланиши мумкин.

Уч фазали истеъмолчиларда ва балансни назорат қилиш нуқталарида ўрнатиладиган ҳисоблагичлар электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва бошқаришни таъминлайди.

Юқоридагиларни эътиборга олган ҳолда, ҳисобга олиш тармоғини ташкил этишнинг қуйидаги схемаси амалга оширилади:

— ҳисоблагичлар истеъмолчиларда шундай ўрнатилиши керак-ки, бунда берилган линия ёки трансформатор нимстанциясидан таъминланаётган барча истеъмолчиларни ҳисобга олиши зарур. Кўп қаватли уйларда ҳисоблагичлар ихчам битта шкафга ўрнатилади ва энергия истеъмолчига алоҳида кабел бўйича, ҳисоблагич орқали узатилади. Шундай қилиб, истеъмолчиларни ҳисоблагичларга йўланишини олди олинади, назоратчи ходимларни асбоблар кўрсатишига йўланиши эса осонлашади, энергия таъминот ташкилотига автоматлаштирилган ахборот узатиш учун ҳисоблаш тизимининг келгуси модификацияси тайёрланади;

— маршрутлагичлар 0,4 кВли трансформатор нимстанцияларида ўрнатилади ва уларнинг тармоғига уланган истеъмолчиларни тўғридан-тўғри уланувчи 1,0 классдаги бир ва уч фазали электр ҳисоблагичларга ҳамда тармоқнинг тугун нуқталарига ўрнатилган (кўп қаватли уйлар ва корхоналарнинг, алоҳида уй қурувчиларнинг тармоқланиш киришлари) уч фазали “баланс” ҳисоблагичларига хизмат кўрсатади. Трансформаторли уланишли уч фазали “баланс” ҳисоблагичлари ўрнатилади;

— маршрутлагичдан олинган маълумотлар тегишли алоқа линияси бўйича, жумладан шаҳар телефон тармоғидан ҳам фойдаланувчи, туман энергия таъминот марказига узатилади.

Туман нимстанцияси яқинига жойлашган туман марказида маълумотларни узатиш учун 6-10 кВли тармоқдан фойдаланиш мумкин. Марказда ахборотни қабул қилиш, қайта ишлаш ва сақлаш ташкил этилади, истеъмолчилар билан ишлаш амалга оширилади. Ахборотдан фойдаланиш, қарор қабул қилиш ва уларнинг ижросини назорат қилишни қулайлиги учун туманнинг мнемоник карта қурилмаси ўрнатилиб, унда авариявий вазиятлар, тармоқлардаги бузилишлар, истеъмолчиларни

ўчириш-улаш тўғрисидаги тезкор ахборот акс эттирилиши мўлжалланмокда. Туман маркази ахбороти энергияни ҳисобга олишнинг шаҳар марказига келгуси умумлаштириш учун узатилади. Худди шу каби шаҳар марказининг ахбороти вилоят ёки республика марказига узатилиши мумкин.

Ўзбекистон энергетик тизимида ЭНХАТни татбиқ қилиш босқичлари электр энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш ва тақсимлашда қатнашувчи барча энергосубъектларни қамраб олади.

Электр энергияни ҳисобга олиш технологияларини “Телекарт-Прибор” МЧЖ (Украина, Одесса) техник дастурий воситалари базасида тадбиқ этилишининг бошланиши 2002 йилда Тошкент шаҳар Чилонзор кўчасида электрон пластик карточкаси орқали аввалдан тўлов процедурали ҳисоблагичларни тажрибавий ишлатиш доирасида ўрнатишдан бошланди.

Тажрибавий ишлатиш фойдали электр энергия узатишни ва тегишлича тўловлар йигимининг ортиши кўринишидаги ижобий натижани кўрсатди.

Бир пайтда Ўрта Чирчиқ ГЭСлар каскадида, тажрибавий ишлатиш доирасида “Энергия-9” кўпфункционали, кўптарифли электр энергия ҳисоблагичлари ўрнатилди ва “Altair” дастурий комплекси орқали ЭНХАТга бирлаштирилди. Бу Ўзбекистон тарихидаги ЭНХАТнинг биринчи тўлиқ версияси бўлиб, реал вақт масштабида 0,5S гача аниқликда ҳисобга олишни бажариш ва ўз эҳтиёжлари истеъмолини, технологик исрофларни, Чорбоғ ГЭСда ишлаб чиқарилиб линияга узатилаётган электр энергияни аниқлаш, сутканинг ҳар қандай даври учун станция бўйича автоматик баланс тузиш имкониятига эга эди.

Олинган натижалар агрегатлар реал ишлаб чиқараётган электр энергияни кўрсатиб берди, ўз эҳтиёжи тизимида электр энергия исрофлари камайди ва оқибатда бутун станция бўйича баланс мутлоқ тўғри бўлиб чикди.

Юқорида кўрсатиб ўтилган лойиҳаларни тажрибавий ишлатиш якунларига кўра, ЭНХАТ технологияларини “Телекарт-Прибор” МЧЖ техник ва дастурий воситалари базасида келгуси ривожланиши белгиланди.

Бир вақтда “Селэнергопроект” ОАЖ Ўрта Чирчиқ ГЭСлар каскадини тўла масштаби ЭНХАТ/ДБАТ (диспетчерлик бошқарувининг автоматлаштирилган тизимлари – ДБАТ)ни “Телекарт-Прибор” МЧЖ техник ва дастурий воситалари базасида лойиҳалади.

2010 йилда “Ўзбекэнерготаямир” ОАЖнинг ишлаб чиқариш базасида ЭНХАТ татбиқ этилди, у мансублик чегарасидаги электр энергия ҳисобини олишни автоматлаштириш, истеъмолчилар олаётган қувватни назорат қилиш, техник ва технологик исрофларни аниқлаш ҳамда бўлиниш чегарасидаги балансни аниқлаш учун мўлжалланган. Яратишдан мақсад – электр энергиясини ҳисобга олишни модернизациялаш, ҳисобга олиш аниқлигини ошириш, етказиб берувчилар ва истеъмолчилар ўртасидаги молиявий ҳисоб-китоблар учун электр энергияси ва қувват тўғрисида ҳаққоний ахборот олишдир.

Бундан ташқари дастурий таъминотнинг имкониятларидан фойдаланиш йўли орқали участкалар, цехлар иш режимларини, уларни юкланганликларини автоматлаштирилган назорати, истеъмол қилинаётган электр энергиясини объектив ҳисоби олиб борилади, бу эса станок ва оғир механизмларда янада оқилона фойдаланиш имконини беради ҳамда:

- цех ичкарасидаги тақсимловчи шина ўтказгичлардаги юк-ламани назорат қилиш, ўлчанадиган катталикларни лимитларини белгилаш, жорий қийматларни реал вақт масштабида назорат қилиш ва улар йўл қўйилган чегаралардан чиққанида бу ҳақда диспетчерга сигнал бериш;

- алоҳида ҳисоблагичлар ҳамда ҳисобга олиш гуруҳлари бўйича статистик ҳисоботларни кўриб чиқиш;

- ҳисоблагичлардан оний ўлчовлар маълумотларини бевосита олиш;

- тизим вақтини синхронлигини текшириш ва ҳ.к.

“Energo Sistem Technology” МЧЖ ҚК “Омега” (2-3-расмлар) ва “Matrix” тизими кўп тарифли кўп функцияли электр энергияси ҳисоблагичларни йиғишни амалга оширади. Биринчи босқичда импорт бўйича олинадиган компонентлардан йиғиш, зарурий параметрларга калибровкалаш (параметрлаш), Ўзстандарт органларида метрологик аттестация

процедурасини ўтказиш, маҳаллий хом ашё компонентларига қадоклаш кабилар бажарилади.

Ишлаб чиқаришнинг лойиҳавий қуввати йилига 120 минггача ҳисоблагичларни ташкил этади. Ҳозирги вақтда корхона томонидан ҳисоблагичларни қуйидаги турлари ишлаб чиқарилади: “Энергия-9” модели қаторидаги кўптарифли кўп-функцияли, электрон чип карта орқали олдиндан тўлов функциясига эга бир фазали ва уч фазали электр энергия ҳисоблагичлари, ички мустақил энергияли хотираси узок муддатли даврдаги маълумотларни 10 йилгача, тезкор маълумотларни суткалик, ой давомида ўсиб боровчи якун билан сақлашга, юклама графикларини акс эттириш, суткалик, ҳафталик, байрам кунлари, мавсумий (қиш, баҳор, ёз, куз) тариф зоналарида ҳисобга олишни юритишга, электр энергия истеъмолини ўрнатилган қийматларгача автоматик чеклашни ҳамда ўчиришни ва юкламани пасайиб бориши бўйича автоматик қайта улашга, муддати ўтган қарздорлик учун абонентни автоматик ўчиришни амалга оширишга қодир. Тўла масшабли ЭНХАТ қуриш имконини берувчи рақамли интерфейсга (RS485) эга.

МТХ модели қаторига оид (“Matrix” тизими) кўпфункцияли, масофадан бошқарувли бир фазали ва уч фазали ҳисоблагичлар ЭНХАТ таркибида жисмоний ва юридик шахсларнинг электр энергиясини кўп тарифли ҳисобга олиш учун мўлжалланган. Унинг ички мустақил энергияли хотираси узок муддатли даврдаги маълумотларни 10 йилгача, суткалик ўсиб боровчи якунли тезкор маълумотларни ҳар ойлик, суткалик, ҳафталик, байрам кунлари, мавсумий (қиш, баҳор, ёз, куз) тариф зоналарида ҳисобга олишга қодир.

Ҳисоблагичлар яна қуйидагиларни амалга оширишга қодир: электр энергия истеъмолини ўрнатилган қийматларгача автоматик чеклаш ва юкламани пасайиб бориши бўйича автоматик қайта улаш; абонентни муддати ўтган қарздорлиги учун автоматик ўчириш, ҳам фаза, ҳам нол бўйича самарасиз ёки ҳисобга олинмаган истеъмолини аниқлаш мақсадида балансни тезкор ҳисоблаш ва ҳисобга олиш объектлари бўйича нобалансларни аниқлаш; фавқулодда вазиятларни индикациялаш ва

ходисалар журналида вазият тавсифи, санаси ва вақтини саклаш; олдиндан тўловни амалга оширишни қўллашни таъминлаш. Барча ишлаб чиқарилаётган ҳисоблагичлар электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизими таркибида ишлашга қодир.

“Омега” тизимидаги пластик картали ҳисоблагичларнинг нархи модификациясига боғлиқ ҳолда бир фазалиги 125 минг сўм, машина комплект нархида божхонадан ўтказиш процедурасигача 49 дан 55 АҚШ долларига, уч фазалиги модификациясига қараб 320 дан 390 минг сўмгача, машина комплект нархида божхонада расмийлаштириш процедурасигача 116 дан 120 АҚШ долларига тенг.

“Matrix” тизимидаги ҳисоблагичларнинг нархи, бир фазалиги 165 минг сўм машина комплект нархида божхонадан ўтказиш процедурасигача 49 АҚШ доллари, уч фазалиги 380 дан 760 минг сўм машина комплект нархида божхонада расмийлаштириш процедурасигача 160 дан 340 АҚШ долларига тенг.

Электр энергиясининг кўп функцияли ҳисоблагичлари истеъмол қилинган электр энергиясини масофадан ҳисобга олиш ҳамда тўловларни ўз вақтида ва тўла амалга оширишни назоратини таъминловчи электр энергияси истеъмолини ҳисобга олишнинг замонавий интеграллашган тизимини яратиш, уни амалга ошириш ва тармоқлар орқали узатилгандаги исрофларни назорат қилиш имконини беради.

Энергия тежаш тизимининг электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимини (ЭНХАТ) тадбиқ қилиш дастурини бажариш доирасида 2011 йилнинг 9 ойида истеъмолчиларда 400 мингта замонавий электр энергиясини ҳисобга олишнинг маиший асбоблари ўрнатилди.

Энергетиканинг бош стратегик мақсади бўлиб мамлакат иқтисоди ва аҳолисини самарали, ишончли, сифатли энерготаминоти ҳисобланади. Бу билан биринчи даражага қуйидагилар чиқади: иқтисодиётни зарурий энергетик қувват билан таъминлаш; энергия тежамкорлик бўйича чора-тадбирлар қабул қилиш; ёқилғи-энергетик ресурслардан фойдаланиш самарадор-

лигини ошириш; замонавий электротехник ускуналарни, энг янги технологияларни, ахборот-ўлчов техникасини татбиқ этиш ва энг муҳими, бўлғуси мутахассис-энергетикларни ЭНҲАТ тизимини яратиш ва ишлатишга ўргатиш.

“Ўзбекэнерго” ДАК, “Ўзбекэнерготаймир” ОАЖ, “Energo Sistem Technology” МЧЖ ҚК ва Тошкент давлат техника университетининг (ТДТУ) энергетика факультети вакиллари ўртасида университетда ЭНҲАТ ўқув лабораториясини ташкил этиш тўғрисида қарор қабул қилинган эди.

Ташкил этиш жараёнида ўқув лабораторияси керакли ускуналар, кўргазма стендлари (4-расм), ҳисобга олишни электрон асбобларининг кўргазмали намуналари ва бошқалар билан жиҳозланди. Лаборатория қабул қилиш-топшириш синовларини ва назорат остида ишлатиш вақти муваффақият билан ўтказилди (5-расм).

ТДТУнинг энергетика факультети ҳудудида 2 та умумий қуввати 3,2 КВ бўлган қуёш электр станциясининг модули ва 2 та шамол ёрдамида ишлайдиган ускуналар нафақат талабалар ва бўлажак мутахассислар учун ўқув қуроли сифатида, балки ЭНҲАТ ўқув стендини электр энергияси билан таъминлаш учун ҳам уланган (6-расм).

ТДТУдаги ЭНҲАТ ўқув синфи электр энергиясини ишлаб чиқариш, тармоқлар бўйича истеъмолчиларга узатиш ва юқоридаги “Ўзбекэнерго” ДАКнинг юқори даражасига кейинчалик қайта ишлаш учун ахборот беришни назорат қилиш ва ҳисобига олишни реал шароитларига яқинлаштирилган комплекс ишловчи моделдан иборат (12–16 расм).

Ўқув жараёнини таъминлаш учун ЭНҲАТ стенди ва фото-электр станциясидан фойдаланишдаги тегишли методик қўлланмалар ва йўриқномалар ишлаб чиқилган.

Ижобий тажрибани инобатга олган ҳолда, республикамизнинг барча регионларидаги 14 та коллежларида ҳам ўхшаш лабораториялар ташкил этилган.

3. ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

3.1. Электр энергиясини тижорат ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизими (ЭТҲААЎТ) [12,26,27,31–33,41,42,60,67–69 89,91]

Электр энергиясини тижорат ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизими (ЭТҲААЎТ) – иерархик тизим бўлиб, ўзи билан ўлчов нуқталарини ўлчов-ахборот комплекслари, ахборот-ҳисоблаш комплекси, электр қурилмаларнинг ахборот-ҳисоблаш комплекслари ва ягона вақтни таъминлаш тизими жамланмасини функционал бирлаштирувчи техник қурилмани намоён этади. ЭТҲААЎТ объектлар ҳолати, ўлчовлар натижалари ва ўлчов воситалари тўғрисида ахборотларни ўлчаш, қайта ишлаш, тўплаш ва сақлаш функцияларини бажаради, бундан ташқари электр энергиясини улгуржи бозорида электр истеъмоли ва тижорат ҳисобини бошқаришни интеграллашган автоматлаштирилган тизимга олинган ахборотларни автоматлаштирилган режимда узатади. Шундай қилиб, ЭТҲААЎТ ЭНҲАТга нисбатан кенгрок функцияларга эга бўлиб, тизимнинг келгуси ривожланиши ҳисобланади.

ЭТҲААЎТни ишлаб чиқувчилар орасида тизимни шартли равишда қуйи ва юқори даражага бўлиш қабул қилинган. Қуйи даражага бевосита ҳисобга олиш объектида ишловчи ускуна ва микродастурлар киради. Юқори даражага қоидага кўра қайта ишлаш марказида ва назорат қилувчи ташкилотлар идорасида жойлашган тизимнинг қолган қисми киради.

Ахборот-ўлчов комплекс (АЎК) электр энергияси ўтказгичидан электр ҳисоблагичгача бўлган схеманинг қисмидир. Ток трансформаторлари, кучланиш трансформаторлари ва трансформаторни ҳисоблагичга уловчи электр ўтказгич ахборот-ўлчов каналларини ўз ичига олади. Ахборот-ўлчов комплекси

ЭТҲААЎТнинг қуйи даражасига киради. МТУҚ (маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаси) ҳисоблагичи орасидаги коммуникацион муҳит бўлиб, RS-485, RS-232 ўтказгичли интерфейс, CAN интерфейс, GSM, радиоэфир, 0,4 кВли PLC тармоқ ҳисобланиши мумкин. Коммутацион муҳитда алоқа каналини ташкил этиш дастурий-аппарат услублари билан амалга оширилади.

Ахборот-ҳисоблаш комплекси (АҲК) – тизимни ҳисоблагичдан назорат қилувчи ташкилотгача бўлган қисмидир. АҲКга қуйидагилар киради:

- маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаси (МТУҚ);
- ҳисоблагичлар ва МТУҚ ўртасидаги алоқа каналлари;
- юқори даража сервери;
- коммутацион муҳит ва МТУҚ ҳамда юқори даража серверлари ўртасидаги алоқа каналлари (қуйи даражадан юқори даражага ўтиш);
- ягона вақтни таъминлаш тизими (ЯВТТ);
- диспетчерларни автоматлаштирилган иш жойи (АИЖ);
- тизим маъмурларини автоматлаштирилган иш жойи;
- юқори даража алоқа каналлари, жумладан, серверлар ва ахборотни ёндош фойдаланувчиларининг АИЖи;
- юқори даражанинг дастурий таъминоти.

МТУ ва юқори даража серверлари орасидаги коммуникацион муҳит сифатида структурлашган кабел тармоги, коммутацияланувчи каналли телефон тармоги, Ethernet, GSM, оптик-толали алоқа, радиоалоқа ёки Интернет бўлиши мумкин. Коммуникацион муҳитда алоқа каналини ташкил этиш дастурий ёки аппарат воситалари ёрдамида амалга оширилади.

Истеъмол қилинган электр энергияси миқдори ҳақидаги ахборотни ёндош фойдаланувчилари деганда ушбу ахборотга йўлаш ҳуқуқига эга бўлган жисмоний ва юридик шахслар (масалан, истеъмолчи ва энергосотиш, тармоқ ёки ишлаб чиқарувчи ташкилот ва ҳ.к.) тушунилади.

Тизим функциялари: Электр энергиясини истеъмолини (узатилишини) тижорат ҳисоби маълумотларини берилган

тижорат интервалларида ҳар бир ҳисобга олиш нуқтаси (гуруҳи) бўйича автоматик тўплаш.

Ҳисобга олиш параметрларини маълумотлар базасида сақлаш.

Электр энергияси истеъмолини (узатилишини) кўп тарифли ҳисобга олишни таъминлаш.

Берилган сўров интервалида (техник) электр энергияси параметрларини (тоқлар, кучланишлар, $\cos \varphi$, частота) назорат қилиш.

Ҳисобланган параметрларни терминал ва/ёки ёзувчи қурилмага оператор талаби бўйича чиқариш.

Ягона тизим вақтини уни тўғрилаш имконияти билан бирга юритиш.

Ҳисоблаш гуруҳи (секция, шиналар тизими ва б.) бўйича электр энергия балансини тизимни созлаш босқичида ва уни ишлатиш жараёнида келтириш.

Истеъмолчи-корхоналарда:

Йирик электр энергия истеъмолчиларига ЭТҲААЎТ қуйидаги афзалликларни беради:

- кўплаб электр ҳисоблагичларнинг кўрсатишларини қўлда ёзиб олиш заруриятининг йўқлиги;

- электр энергиясини кўп тарифли ҳисобга олишини юритишни енгиллаштириш;

- электр энергиясига ҳаражатларни башорат қилишни енгиллаштириш;

- электр энергияси сифатини назорати (сертификация қилинмаган);

- МТУҚнинг ҳодисалар журналида фидерларни ўчирилиши ва уланиши бўйича ҳодисаларни, ток ва кучланиш бўйича оғишларни (бу ахборотни электр энергияси ҳисоблагичи тўплайди ва МТУҚга узатади);

- энергосотиш ташкилотларига истеъмол қилинган электр энергияси миқдори ҳақида автоматик равишда маълумот узатиш имконияти;

- истеъмол қилинган электр энергияси ва қувватининг улгуржи бозорига чиқиш имконияти.

Тармоқ ташилотларида:

Тармоқ ташилотлари ЭТХААЎТ ёрдамида трансформаторлардаги ва электр узатиш линияларидаги энергия исрофларини ҳисобини олиб борадилар. ЭТХААЎТ тақдим этадиган маълумотлар таҳлили яна электр тармоғининг ўта юкланган қисмларини аниқлаш ва уларнинг узатиш қобилиятини ошириш тўғрисида қарор қабул қилиш учун ҳам фойдали.

Ишлаб чиқарувчи ташилотларда:

Баъзи ташилотлар — электр энергиясини ишлаб чиқарувчилар электр ҳисоблагичлардан кўрсатишларни ёзиб олиш даврийлигига юқори талаблар қўядилар. Бу талаблар ускуналарнинг оптимал иш режимларини ушлаб туриш ва энергия элтувчиларни ортиқча сарфига йўл қўймаслик зарурияти билан асосланган. Кўрсатишларни қўлда талаб қилинган даврийлик билан олиш мумкин бўлмаган ҳолда муаммонинг ягона ечими бўлиб, ЭТХААЎТни тадбиқ этиш ҳисобланади.

Энергосотиш ташилотларида:

ЭТХААЎТ энергосотиш томонидан нафақат истеъмолчиларга электр энергияси учун ҳисоб-китобларни тақдим этишни автоматлаштириш учун, балки норозичилик вазиятларини олдини олиш учун ҳам фойдаланилиши мумкин. Чунки ЭТХААЎТ ҳудди ўша ҳисобга олиш маълумотларини энергосотишга ва истеъмолчига бир вақтда тақдим этиши мумкин, тушунмовчиликни норозичилик вазиятига ўткунича бартараф этиш мумкин.

Юридик омил:

ЭТХААЎТ албатта сертификатланган ва ўлчов воситаларининг давлат реестрига киритилган бўлиши лозим. Тизим ҳисобга олган ахборот тижорат мақомига эга ва судда молиявий баҳсларни ҳал этишда фойдаланилиши мумкин.

ЭТХААЎТ электр энергиясининг улгуржи бозорида тижорат кўринишидаги ҳисоблашларни ўтказиш ҳамда энергия истеъмолини бошқариш учун электр энергияси ва қувват миқдорини ўлчаш учун қўлланилади.

ААЎТ дастурий таъминотини ва серверини электр энергиясининг техник ҳисоби учун фойдаланишга қарор қилиниши

мумкин: тижорат ва техник ҳисобга олишни бирлаштиришни ускуналарни келгусида танлаш имконияти учун ЭТҲААЎТни яратишга техник топшириқни ишлаб чиқиш ва тасдиқлашгача бўлган босқичда ҳал этиш лозим.

ЭТҲААЎТни яратиш бўйича қарор кўп ҳолларда олдиндан ёки электр энергиясининг улгуржи бозорини савдо майдончасида электр энергиясини сотиб олиш ҳақидаги қарор билан бир вақтда қабул қилинади. ЭТҲААЎТни ўлчов воситаси деб айтиш мумкин ва уни яратиш тасдиқланган меъёрий-техник ҳужжатларга мос равишда амалга оширилади.

ЭТҲААЎТни яратиш лойиҳаси – инвестициондир. ААЎТ тизимини оқланиши мавжуд тарифларини пасайтирилишига асосланган, тизимнинг оқланиш муддати эса миждознинг истеъмол ҳажмлари билан аниқланади.

Ҳал этиш зарур бўлган масала – электр энергияси ва қувватининг улгуржи бозоридаги талабларга жавоб берувчи электр энергиясини тижорат ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини энергообъектларга татбиқ қилиш.

ЭТҲААЎТни ЭНҲАТдан фарқи – нафақат уни ҳисобга олиш, балки тизимнинг кўп функционаллигидир.

ЭТҲААЎТнинг ЭНҲАТга нисбатан афзалликларини кўриб чиқамиз.

Ишлаб чиқарувчи компаниялар учун:

- электр энергияси ва қувватининг эркин савдо секторида электр энергиясини сотиш;
- электр энергияси ишлаб чиқариш ҳажмини On-Line режимида назорат қилиш;
- тижорат исрофларини пасайтириш;
- электр энергиясини узатиш тўғрисидаги ахборотни тезкор олиш;
- электр энергиясини узатишни таҳлили ва башорати;
- қарздорлар ва электр энергия ҳақини тўламаганларнинг қувватини чеклаш.

Тармоқ компаниялари учун:

- электр энергияси тўловлари устидан назорат;

- электр энергиясини узатиб бериш бўйича хизматлар тўловини назорати;
- тижорат ва техник исрофларни пасайтириш;
- электр энергияси оқимлари тўғрисидаги ахборотларни тезкор олиш;
- тармоқларни ишлаш ишончилигини таҳлили ва башорати.

Сотиш компаниялари учун:

- электр энергиясининг улгуржи ва чакана бозорида иштирок этиш;
- электр энергиясини сотилиш ҳажмлари устидан назорат;
- тижорат исрофларини пасайтириш;
- электр энергиясини олди-сотдисининг таҳлили ва башорати;
- қарздор ва электр энергияси ҳақини тўламаганларнинг қувватини чеклаш.

Саноат корхоналари учун:

- электр энергияси ва қувватини улгуржи бозорининг эркин савдо секторида электр энергиясини сотиб олиш;
- тижорат исрофларини пасайтириш;
- электр энергиясини сотиб олиш ҳақидаги ахборотни тезкор олиш;
- электр энергияси истеъмолини таҳлили ва башорати;
- электр энергиясидан оқилона фойдаланиш.

Бундай тизимларни қуриш структураси етарлича стандарт кўринишда: ўлчов ток ва кучланиш трансформаторлари (аниқлик классси 0,5 дан кам бўлмаган); рақамли интерфейсли, кўп функционал, микропроцессорли электр энергияси ҳисоблагичлари (аниқлик классси 0,5 дан кам бўлмаган); замонавий саноат контроллерлар базасидаги маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаси (МТУК); ўлчов ҳисоблаш комплекслари (тижорат ахборотини тўплаш марказлари).

Электр энергияси ва қувватининг улгуржи бозорида ЭТҲААЎТни татбиқ қилишда тизимнинг асосий вазифаси – электр энергиясини улгуржи бозоридаги молиявий ҳисоб-китобларда фойдаланилувчи ҳисобга олиш кўрсаткичларининг

қийматларини аниқлаш имконини берувчи, электр энергиясининг миқдорини ўлчашдир. Тизим электр энергиясини истеъмоли бўйича ҳисобот шакллари ва ҳужжатларини шакллантиришни, ахборотни сервердаги маълумотлар базасида сақланишини ва энерготўминот ташкилотларига ҳисобот маълумотларини узатишни таъминлаб беради.

ЭТҲААЎТ яна кўп функционалли электрон ҳисоблагичлардан олинувчи электр энергиясининг сифат параметрларини ҳам назорат қилиш имконини беради.

ЭТҲААЎТ ўлчов нуқталарининг ўлчов ахборот комплексларини; электр қурилмалари ахборот-ўлчов комплексларини, ахборот ҳисоблаш комплекси ва ягона вақтни таъминлаш тизимини жамланмасини функционал бирлаштиради ҳамда олинган ахборотни электр энергиясини улгуржи бозоридаги тижорат ҳисобининг интеграллашган автоматлаштирилган тизимига автоматлаштирилган режимда узатиб беради.

ЭТҲААЎТ элементлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

– электр қурилмаларининг ахборот-ҳисоблаш комплекслари (ЭАҲК) – бу функционал равишда бирлаштирилган битта электр қурилмаси доирасидаги ўлчов воситалари ва объектларининг ҳолатини диагностика масалаларини ҳал этиш, ҳамда ушбу ахборотга йўлланиш интерфейсини таъминлаш учун мўлжалланган дастурий, ахборот ва техник воситалар жамланмасидир.

ЭАҲК ЭТҲААЎТ элементларининг тарқалган структурасида қўлланилади.

АҲК – электр энергиясини улгуржи бозори субъектининг ахборот-ҳисоблаш комплекси (АҲК) ва ЭАҲКдан келаётган ўлчов воситалари ва объектлари ҳолатининг диагностикаси масалаларини ҳал этиш, уларни агрегатлаш ҳамда ушбу ахборотга йўлланиш интерфейсларини таъминлаш учун мўлжалланган.

Ҳисобга олиш нуқтасининг ўлчов-ахборот комплекси (ҲНЎАК) – бу функционал бирлаштирилган, ушбу нуқта бўйича электр энергиясини ҳисобга олишнинг дастурий-техник воситалари жамланмаси бўлиб, унда ўлчанаётган физик катталиклар тўғрисида миқдорли ахборот шаклланади ва кетма-

кет сигналларга ўзгартирилади. Ҳисобга олиш нуктасининг ўлчов-ахборот комплекси ўлчовларнинг яқунланган функциясини бажаради ва меъёрланган метрологик тавсифномаларга эга.

ЭТҲААЎТни ишончли ишлашини қуйидаги техник воситалари таъминлайди:

- ўлчов ток ва кучланиш трансформаторлари;
- ток ва кучланиш трансформаторларидан ҳисоблагичларгача бўлган иккиламчи занжирлар;
- телеметрик ёки рақамли чиқишли интерфейсга эга электр энергияси ҳисоблагичлари;
- ҳисоблагичлардан маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмасигача бўлган алоқа каналлари;
- саноат контроллери ёки маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаси;
- маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаси, ахборот-ҳисоблаш комплекси (АҲК) ва ахборотни тўплаш маркази (АТМ) орасидаги канал ташкил этувчи ускуна;
- ахборотни тўплаш, қайта ишлаш ва сақлаш сервери;
- аниқ вақт сигналларини қабул қилиш ва синхронлаш қурилмаси;
- автоматлаштирилган иш жойлари;
- ахборотни ЭТҲААЎТнинг тўплаш марказидан юқорида турган ташкилотларга узатиш учун ускуна;
- тўплаш марказини ихтисослашган дастурий таъминоти ва электр ҳисоблагичларни, контроллерларни ёки маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмаларини параметрлаш учун дастурий таъминот;
- электр ҳисоблагичларни параметрлаш ва диагностикалаш учун ихтисослашган дастурлар ва уловчи кабеллар комплектига эга шахсий компьютер.

ЭТҲААЎТни татбиқ этиш қуйидаги кетма-кетликда бажарилиши лозим:

- электр энергиясини олди-сотди нукталарида замонавий ҳисоблаш асбобларини ўрнатиш;

-- электр энергиясини ҳисобга олиш маълумотларини тўплаш, қайта ишлаш, узатиш учун ЭТҲААЎТнинг дастурий-аппарат комплексини ишлаб чиқиш ва ўрнатиш;

– алоқа каналларини қуриш;

– электр энергиясини сотилишининг аниқ ҳажмларини ҳисоблашларини ўтказиш.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш ва фойдаланишдаги ҳамкорлик субъектларининг мустақил ишлаётган ЭТҲААЎТларини ягона тезкор ахборот-ҳисоблаш тармогига бирлаштириш структуравий ташкил этувчиларни яратиш йўли билан бажарилиши лозим.

Юқори (марказий) даража – “Ўзбекэнерго” ДАК даражаси, у ўз ичига миллий диспетчерлик маркази (МДМ), “Энергосотиш”ФФ ва электр энергиясини тақсимлаш координатори – “Ўзэлектртармоқ” УК (“ЭнергоАСУ наладка” ФФ ва “Энергоалоқа” ФФ билан бирга), тижорат ҳисобининг техник оператори (“Ўзэнергосозлаш” УК)ни олади.

Ўзбекистон энергетика тизимнинг минтақавий бўлинмалари даражаси (минтақавий) – “Ўзэлектртармоқ” УК бўлинмалари, магистрал электр тармоқлари (МЭТ).

Тақсимлаш субъектларининг даражаси (маҳаллий) – магистрал тармоқлар ва электр станцияларининг вилоят бўлимлари ва электр энергиясининг йирик истеъмолчилари. Барча даражадаги тизимлар ўртасида алоқа каналлари бўйича ўрнатилган даврийликдаги доимий ахборот алмашинуви ташкил этилиши лозим, яъни интеграциялаш даври, ўзаро таъсир этишнинг ўрнатилган қоидалари билан.

Бунда ҳар бир ҳамкорлик субъекти ЭТҲААЎТни мустақил яратади, фақат бу электр энергиясининг тижорат ҳисоби тизимига бўлган техник топшириқ ва меъёрий ҳужжатлар талаблари асосида бўлади. Ҳар бир ҳамкорлик субъекти ўзининг балансини шакллантиради, фақат электр энергиясини олди-сотдисининг барча нуқталари бўйича (электр энергиясини сотиб олиш ва сотиш шартномасига кўра), уни ёндош (ҳудудий белгисига кўра) ҳамкорлик субъектлари билан келишади (электр энергиясини етказиб беришнинг умумий нуқталари

чегарасида) ва ҳисобот ахборотини келгусида ҳисоблаш учун Бош Операторга узатади.

Ҳамкорлик субъектларининг барча иштирокчилари учун мажбурий бўлиб, даражалараро алмашувнинг умумийлаштирилган протоколларидан фойдаланиш бўйича умумий талабларни бажариш шарти ҳисобланиши лозим. Электр энергиясини ҳисобга олиш автоматлаштирилган бўлиши ва энергия етказиб берувчининг тармоғидаги электр энергиясини истеъмоли, узатиб берилиши ва етказилишининг бор ҳажмини ўзичига олиши керак.

Электр энергиясини ҳисобга олиш маълумотлари ҳамкорлик субъектларининг маҳаллий даражаси тизимидан минтақавий даража ЭТҲААЎТига узатиб берилиши шарт.

Ҳамкорлик субъектларининг автоматлаштирилган тизимида барча ҳисобга олиш нуқталаридан олинган бирламчи маълумотлар сақланиши лозим. Бирламчи маълумотларга тузатишлар киритилмайди. Бундан ташқари уланмани айланиб ўтиш ёки шинауловчи ўчиргичга ўтказишда, асосий ҳисоблагични резервдагисига алмаштиришда ва бошқа техник тадбирларда (натижаловчи маълумотлар базаси) ҳисоблаш кўрсаткичларини электр тармоглари мансублик чегарасига келтириш функциялари бажарилиши керак.

Натижаловчи маълумотлар асосида тегишли ҳисобга олиш схемаларига кўра (ҳисобот маълумотлари базаси) ҳар бир ёндош ҳамкорлик субъектлари билан электр энергиясининг ўзаро оқимларини сальдоланган маълумотлари шакллантирилади.

Ҳамкорлик субъекти ЭТҲААЎТидан Бош Оператор ЭТҲААЎТига қуйидагилар узатилади:

- ҳисобга олиш нуқталари бўйича барча ёндош субъектлар томонидан ҳамкорлик субъектлари ўртасидаги электр энергиясининг сальдо-оқимларини ҳисобот қийматлари;

- фақат ушбу объектга (масалан, генерация учун – блоklar бўйича ишлаб чиқариш ва энергия таъминот компанияларига электр энергиясини узатиб бериш) алоқаси бор ҳисобга олишнинг барча нуқталари бўйича натижаловчи маълумотлар;

– уларга тегишли ИЭС, ГЭСларда, келгусида блок-станцияларда ҳам электр энергиясини ишлаб чиқариш;
– энергетик тизим ишлаши учун зарур бўлган бошқа ҳисобот қийматлари.

Бош Оператор ЭТХААЎТида барча ҳамкорлик субъектларидан узатилган маълумотлар сақланиши лозим. Уларнинг асосида электр энергиясини олди-сотди ҳажмларининг якуний қийматлари эса (назорат сифатида) ҳамкорлик субъектларининг ЭТХААЎТига узатилиши керак.

Маълумотларни текшириш имкони учун марказий даражада электр энергиясини ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ҳар қайси субъектининг ЭТХААЎТини бирламчи, натижаловчи ва ҳисобот маълумотлар базасидан сўров бўйича ахборотни олиш функцияси амалга оширилади.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишда нархни вақт бўйича дифференциалланган шакллантириш тамоийлига риоя қилиш учун ЭТХААЎТнинг барча даражаларида ярим соатлик маълумотларни (реал вақт режимида) албатта, сақлаш зарур.

Ҳамкорлик субъектлари электр энергиясини олди-сотдисининг барча нуқталари бўйича ҳисобот тижорат ахборотини турли мансубликдаги энергообъектларда ўрнатилган ҳисоблаш асбоблари маълумотлари асосида шакллантирилади. Ҳамкорлик субъектлари томонидан ёндош субъектларнинг энергообъектларида жойлашган электр энергиясини ҳисобга олиш асбоблари ёки тизимларидан тижорат ахборотини олиш, ушбу субъектлар ЭТХААЎТлари орасидаги сервери алмашув йўли билан амалга оширилиши лозим. ЭТХААЎТни қуриш алмашувнинг сертификацион протоколларини қўлловчи электр энергиясини ҳисобга олиш асбобларининг ҳар хил турларида амалга оширилиши мумкин.

Ҳозирги вақтда энергетик тизимнинг бир қатор субъектларида электр энергиясини ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимлари яратилди.

Электр энергиясини ҳисобга олишнинг замонавий воситаларидан фойдаланишни белгилаб берувчи меъёрий ҳужжатларнинг талабларини бажарган ҳолда, “Ўзбекэнерго” ДАКнинг

деярли барча электр станцияларидаги ҳисоблаш нуқталарида 0,5 аниқлик классдаги электр энергиясини кўп функционаллик электрон ҳисоблагичлари ўрнатилди. Ушбу тадбирларни бажариш натижалари электр энергияси нобаланслари қийматларининг кескин камайиши ва стабиллашуви оқибатида электр энергиясини ҳисобот станция исрофларининг камайиши бўлди.

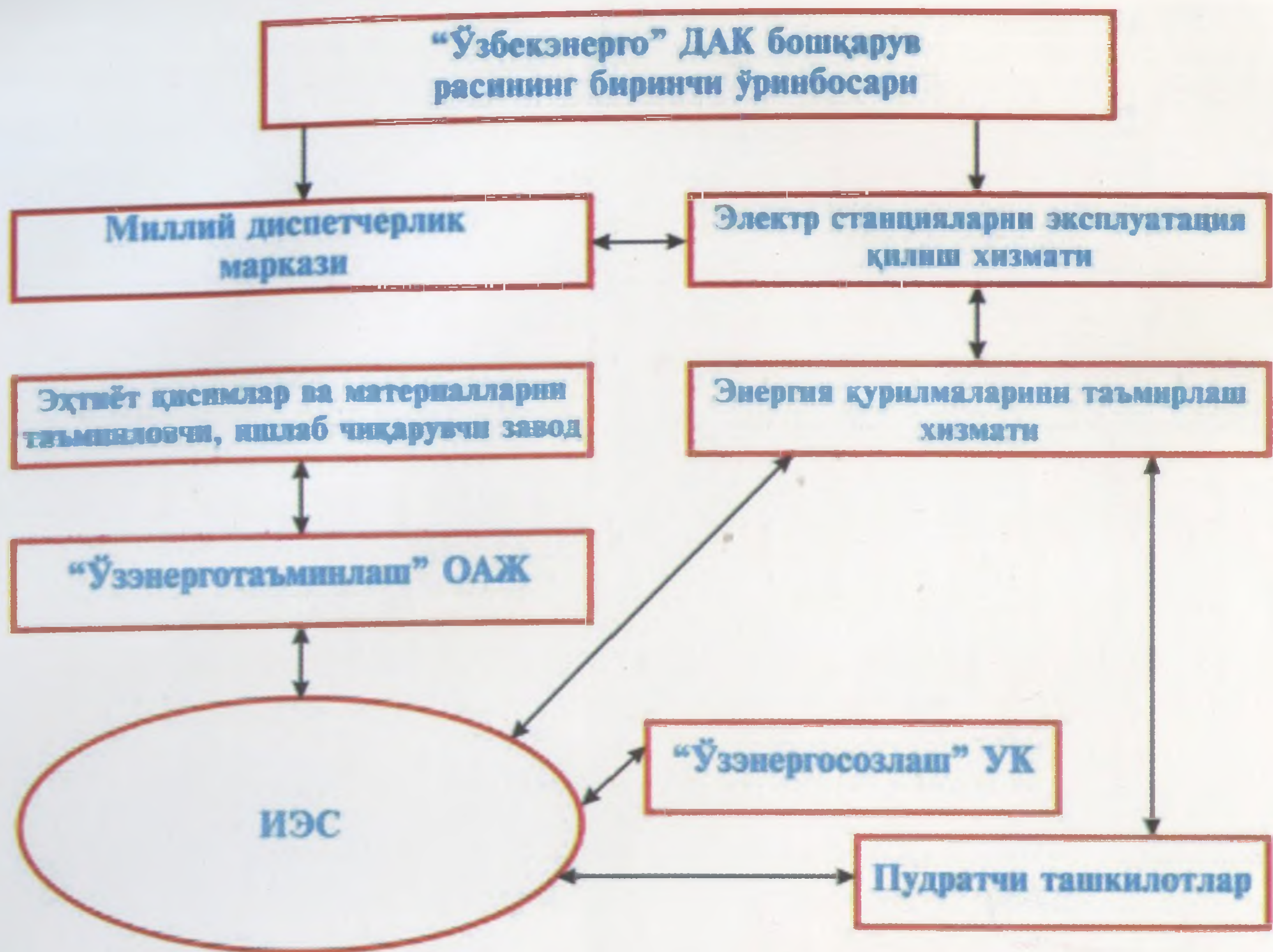
Энергетик тизимни электр энергиясини автоматлаштирилган ҳисобга олиш тизимини яратишнинг келгуси босқичи – ЭТҲААЎТ дастурий-аппарат комплексини ишлаб чиқиш ва ўрнатиш учун компания объектларида объектларнинг электр энергиясини ҳисобга олишни маҳаллий автоматлаштирилган тизимлари яратилди ёки яратилмоқда. Уларнинг вазифаси бўлиб “Тошкент-500” нимстанцияси, “Сўғдиёна-500” нимстанцияси, “Тошкент ИЭМ” ОАЖ, “Ўрта Чирчиқ ГЭСлар каскади” УК, “Сирдарё ИЭС” ОАЖлар кирувчи тизимнинг технологик структурасини изчил ишлаб чиқиш ҳисобланади.

Компаниянинг сотиш-тақсимлаш даражасида ҳисобга олишни автоматлаштирилган тизимининг биринчи лойиҳалари: Тошкент шаҳрининг Миробод туманидаги маиший ва кичик моторли истеъмолчиларида татбиқ этилган иккита ЭТҲААЎТ тизимини ишлатишдан умид билдирувчи натижалар олинди.

Ушбу тизимларни татбиқ этилгандан сўнг тегишли участкалардаги электр энергия исрофлари 25-30 % га камайди ва техник имкониятлар туфайли муддати ўтган қарздорлик мавжудлиги ҳолатларида истеъмолни чеклаш бўйича тизим ишлаб кетиши мумкин. Бу участкаларда фойдаланилган электр энергияси учун тўловлар бўйича қарздор-истеъмолчилар даярли йўқ.

Энергетик тизими улгуржи бозорининг тўла ўлчамли тижорат ҳисобга олиш автоматлаштирилган тизимини яратиш дастурини молиялаштириш манбалари қуйидагилар бўлиши мумкин:

- ЭТҲААЎТни яратиш ҳаражатларини ўз ичига олувчи улгуржи бозор тарифи;
- банк ёки тижорат кредитлари;
- турли грантлар, жумладан, Ўзбекистон Республикаси ҳукуматиники ҳам;



1-расм. Ўзбекистон энерготизими ускуналарини таъмирлаш структуравий схемаси [10]



- “Энергия-9” СТК-3**
Вазифаси:
- актив, реактив ва тўла энергияни икки йўналишда ўлчаш;
 - истеъмол ва ишлаб чиқаришни ҳисобга олиш;
 - тўғридан-тўғри ёки трансформатор орқали уланиш;
 - автоном фойдаланиш;
 - тармоқ параметрларини фазалар бўйича ўлчаш ва б.
 - юклама графигини куриш;
 - кўп тарифли ҳисобга олиш;
 - мустакил энергияли хотира;
 - маълумотларни 10 йил давомида сақлаш;
 - RS485 интерфейсининг мавжудлиги;
 - дастурий комплекслар орқали ЭНХАТ иерархик тизимларида ўзаро алоқа.

2-расм. «Энергия–9» СТК–3 ҳисоблагич

Бунда назоратчини бевосита ҳисоблагичга йўлланиши шарт эмас.

Шундай қилиб, электр энергиясини ҳисобга олишни турли тизимларининг коммуникацион техник ва дастурий воситалар орқали тўлиқ ўзаро ишлаши ҳамда турли мавқели истеъмолчиларнинг энергетик объектлари ўртасида ЭНХАТнинг юқори даража дастурий комплекси орқали алоқаси амалга оширилади.

3.2.3. Интеллектуал тармоқни яратиш тажрибаси **[69,84–88,90,92,95–98]**

2008 йили Fortune журнали Напервиль шаҳрини (инглиз. Naperville – АҚШ шимолидаги шаҳар, Иллинойс штати) кичик бизнес олиб бориш учун энг яхши жой деб топди. Равнақ топаётган бизнес жамият, замонавий уйлар ва мактаблар (давлат тасарруфидаги ва шахсий бўлган), мамлакатдаги энг яхши оммавий кутубхона тармоғи – буларнинг ҳаммаси шаҳарнинг жамият ривожланишини олдинги қаторида бўлишга интилишининг гувоҳидир.

Шаҳар ташқи кўринишини хунук қиладиган электр узатувчи ҳаво линияларининг йўқлиги ҳам бундан далолат беради. Бу ерда электр тармоғи инфратузилмаси бошқа йирик аҳоли яшайдиган жойларидагига нисбатан анча илгарилаб кетди – 92% электр энергиясини тақсимловчи линиялар ер остидан ўтказилган.

Напервиль коммунал хўжалиги департаменти томонидан энергетик тизимни оптималлаштириш мақсадида қабул қилган чоралар ҳали “ақлли тармоқ” атамаси ҳеч кимга таниш бўлмаган даврда, 20 йил аввал бошланган интеллектуал микротармоқларни тадбиқ қилиш инновацияларининг давоми бўлди.

Ўша вақтдаги мавжуд бўлган эскирган технологиялардан фойдаланувчи электр тармоғи шаҳарни электр энергиясига бўлган талабини аҳоли ва корхоналар сонини тез ўсиши туфайли қондира олмасди. Электр таъминотида узилиш ҳоллари тез-тез бўлиб турарди, унинг ишончлилиги хавф остида эди.

Напервилнинг самарасиз энерготизимини ўзгартирилиши унинг узлуксиз (сифатни бошқариш назариясининг асослари) такомиллашиши жараёнида бўлиб ўтиб, структурасининг бутунлай янгиланишига ва фундаментал ўзгаришига олиб келди. Натижада, шахар шахсий интеллектуал микротармоғини – жамоатга мўлжалланган электр энергиясини тақсимланган генераторларидан фойдаланувчи ва электр таъминотидаги узилишларни аниқлаш ва унга мослашиш йўли билан уларни бартараф этишга қодир магистрал электр тақсимлаш тизимини “барпо этади”.

Бунга электр линияларини ер остидан ўтказиш, бинолар энерготаъминотини резерв тармоғининг яратиш, ҳисобга олишни ва шикастланишлар пайдо бўлганда тармоқ структурасини ўзгартирувчи қайта улагичларни автоматлаштириш ҳамда барча қурилмалар ўртасидаги маълумот алмашиш ҳисобига эришилган.

Энерготаъминоти интеллектуал тармоғининг афзаллиги электр тақсимловчи тизимнинг ишлаши ҳақида тўла ахборотни олиш ва таҳлил қилиш имконига эга бўлишдир. Напервилдаги барча келиб тушаётган ахборотларни кўриб чиқиш учун Энергетик ҳисоблаш маркази – “идрокли интеллектуал тармоқ” ташкил этилди. Реал вақт режимида диспетчерлик бошқаруви ва маълумот тўплашнинг махсус тизими (SKADA) ёрдамида амалга ошириладиган нимстанциялар билан икки томонлама ахборот алмашинуви Напервиль энерготизимини ривожлантиришни башоратлаш ва режалаштиришни янада яхшилаш, тезлик билан носозликларни аниқлашга ва уларни бартараф этиш учун таъмирлаш бригадаларини юбориш имконини берди. Шундай қилиб, SKADA Напервиль энерготизимининг ядроси ва электр тармоғини янгилашдаги биринчи босқич бўлиб қолди.

Напервилдаги маиший истеъмолчилардан тушган даромаднинг сезиларли қисми электр тақсимловчи тармоқларни яхшилашга қаратилган. Бу харажатларни электр энергияси билан таъминлаб беришда учрайдиган узилишлар туфайли аҳолига ва бизнесга етказиладиган иқтисодий ва эмоционал зарар билан солиштириб бўлмайди.

Электр таъминотидаги узилишларни камайтириб, Напервиль ҳукумати эришилган ютуқларда тўхтаб қолмади ва қайта тикланадиган энергия манбаларини улашга юқори талаблар қўйдилар. Истеъмолчиларда ўрнатилган кам миқдорда углевод чиқиндиларини ажратадиган (масалан, қуёшли панеллар) электр энергияси генераторлари электр тармоқда икки линиядан бири бўйича кўрсаткичларини ўлчаш имкониятини берувчи янги автоматлаштирилган электр тармоғига уланиши мумкин. Янги нимстанциялар лойиҳалари етарлича молиялаштиришда ва тегишли технологияларнинг пайдо бўлиши билан томларда қуёшли панелларни монтаж қилишни назарда тутган эди. Бу ҳам интеллектуал тармоқнинг муваффақиятли ривожланиши сабаблардан бири бўлди.

Бугунги кундаги тизим етакчи миллий ва чет эл корпорациялар такдим этган замонавий устувор технологияларни бирлаштиради. Улар орасида:

- Siemensдан нимстанцияларни автоматлаштиш қурилмалари;
- S&C Elektricsдан электр энергиясини ҳисобга олиш ва тақсимлашни автоматлаштиш қурилмалари;
- ACSдан диспетчерлик бошқаруви ва маълумот йиғиш (SCADA) тизими;
- Cityworks Aztecадан техник хизмат учун сўровнома тизими;
- ESPI/Miner& Miner дан геоахборот тизими;
- SynerGEE Stoner ва бошқа ишлаб чиқарувчилардан муҳандислик техник таҳлили учун дастурий таъминот (ДТ);
- Microsoft ва бошқа компаниялардан файлли серверлар ва иловалар серверлари.

Интеллектуал тармоқларни яратиш бўйича Напервиль ташаббусининг келгуси қадамлари қуйидаги босқичларни ўз ичига олди:

- автоматлаштирилган воситалар ва интеллектуал ҳисоблагичларни (57000 атрофида) ўрнатиш ҳисобига шаҳар электр тармоғини батамом автоматлаштириш. Бу энерготизимни ишончлилигини ва самарадорлигини оширади, истеъмолчилар

ҳисобларини аниқлаштиради ва оптималлаштиради. Интеллектуал ҳисоблагичлар ёрдамида абонентлар ўзининг истеъмол структурасини ўзгартириши ва таҳлил қилиши, электр энергиясини тежаши ва назорат қилиши мумкин;

- нарх-наво тизимини истеъмол қилиш вақтига боғлиқ равишда тадбиқ қилиш. Бу Напервилнинг истеъмолчига етказиб бераётган электр энергияси нархлари билан (электр энергиясининг кундузги нархи кечасига қараганда бирмунча қимматроқ) мос равишда манипуляция қилишга имкон беради;

- реал вақт режимида истеъмол қилинган электр энергияси ҳақидаги маълумотларга ишончли симсиз йўлланишни таъминлаш. Режада – энергия билан таъминловчи компания билан истеъмолчи ўртасидаги икки томонлама ахборот алмашинуви;

- электр энергияси нархини ошишига олиб келадиган юқори юкламалар даражасини камайтириш мақсадида истеъмолчиларга ҳомийлик қилиш;

- электр энергия тарифларини камайтириш мақсадида талаб ва истеъмол структурасини ўрганиш;

- электр энергияси ҳисобини бошқаришга ёрдам берувчи янги технологиялар ҳақида истеъмолчиларга ёритиб бориш ва хабардор қилиш.

Шундай қилиб, Напервиль энергетикага инновациялар ва технологияларни тармоқ қилишнинг ўртак олса бўладиган такомиллашган моделини тақдим этди.

3.2.4. Электр энергиясини ҳисобга олишни интеллектуал технологияларини татбиқ этишда кутилаётган натижалар [9,25,28,29,35,55,78,79,85,91,92,94–98]

Ҳозирги кунда электр таъминот тизими атроф-муҳитни ҳимоя қилиш муаммоси, альтернатив электр энергияси манбаларини ишлаб чиқиш омиллари, шу билан бирга электр энергетик тизимларни оптимал бошқаришнинг янги усуллари билан аниқланмоқда.

Мавжуд бўлган энерготизим энергияни истеъмол қилишга талабнинг ортиши ва электр энергия сифатига бўлган

талабнинг кучайиши билан ўз имкониятлари чегарасига яқинлашиб қолди. Бундай мураккаб вазиятларда энергетика бозори иштирокчилари, жумладан, ускуналар билан таъминловчилар, электр энергия билан таъминлашда замонавий талабларга жавоб берувчи, энерготизимни мосланувчан ва “ақлли” инфраструктурага айлантирувчи инновацион техник ечимлар ва ҳисоблаш техникаси воситаларидан фойдаланишлари лозим.

“Интеллектуал электр тармоқ” доирасида ҳисобга олиш тизимларини қуриш архитектурасини яратишни шартли равишда 3 босқичга бўлиш мумкин:

1-босқич – ҳисобга олиш аҳамиятини юксалтириш:

- интеллектуал ҳисобга олиш технологияси асосида истеъмолчи билан икки томонлама ҳамкорлик;
- таҳлил қуролларини татбиқ этиш;
- жараёнларни электрон картасига ўтиш (операцион фаолиятни автоматлаштиришни татбиқ қилиш);

2-босқич – интеллектуал технологияларни татбиқ қилишга ва фойдаланишга тайёргарлик:

- қайта тикланиш хусусиятига эга бўлган қисман автоматлаштириш;
- электр энергияси оқимини оптималлаштиришга йўналтирилган таҳлилдан қисман фойдаланиш;
- истеъмолчилар билан ишлаш тизими;
- носозликларни аниқлаш ва бартараф этиш, тармоқ ишини тиклаш тезкорлигини ошириш;
- ўтказилган таҳлилий тадбирларни татбиқ қилиш орқали электр энергияси сифатини ошириш;
- корхона активларини бошқариш тизими.

3-босқич – барча кучланишлар поғоналарига интеллектуал электр тармоқлари технологияларини ва тамойилларини татбиқ этиш:

- тармоқнинг ўз-ўзини қайта тиклай олиши;
- авария хизматига бўлган ахборот юкламасини аста-секинлик билан камайтириш ва жойлардаги мониторинг;
- аналитик жараёнлар тармоғини ривожлантириш;

– кенг кўламдаги мониторинг ва масофадан туриб бошқариш.

Биринчи босқичда фақат кузатувчанлик ва автоматлаштириш тамойилларини амалга ошириш мумкин. Бу дегани, биринчи навбатда ахборот технологиялари (ЭТҲААЎТ, телемеханика, ҳимоя тизими ва бошқалар.), рақамли нимстанциялар, FACTS (Flexible AC Transmission System – бу ўзгарувчан электр токидаги мосланувчан бошқаришли электр узатиш линияларидир) ускуналарни татбиқ этилади. Натижада, электр энергиясининг исрофи камаяди, унумдорлик ошади, қўшимча даромад пайдо бўлади, ишчиларга ва бошқа кўзда тутилмаган сарфлар камаяди.

“Интеллектуал электр тармоғи” технологиялари ва тамойилларини татбиқ этишнинг самарадорлиги электр энергиясини ишлаб чиқарувчилар ва истеъмолчилар иш фаолиятларида акс этади. Бунда:

электр тармоқларда:

– тармоқни ишончлилиги ва хавфсизлиги, унинг экологияга мослиги ортади;

– автоматик мувозанатлаш ва ўз-ўзини назорат қилиш даражаси ошади;

– рақамли микропроцессорли ускуналарни қўллаш борган сари кўпроқ тарқалади;

– тармоқ активларини уларнинг унумдорлиги ва ҳолати ҳақидаги маълумотлар асосида бошқаришни татбиқ этиш учун шароитлар кескин яхшиланади;

– электр энергиясини етказиб бериш ишончлилиги ва сифати янада аниқроқ башоратланади;

– умумий энергобалансда муқобил энергия улуши ортади.

Истеъмол қилиш тизимида:

– электр энергиясини узатишни назорат қилиши ортади;

– электр энергияси истеъмолини бошқариш имкони ўсади;

– тармоқнинг ўтказиш қобилиятини ортиши ҳисобига электр энергиясининг солиштира нархи пасаяди;

– таъминловчилар билан муносабатда бошқаришнинг самараси ошади;

— реал вақт ичида нарх-наво ҳақида тўла ахборот келтирилади;

— истеъмолчиларнинг электр энергиясидан фойдаланиш услублари ҳақида хабардорлиги ортади.

Фаол-мослашувчи тармоқнинг асосий элементлардан бири бўлиб, “рақамли” нимстанция ҳисобланади. “Рақамли” нимстанция ғояси, ускунани бошқариш учун ахборот реал вақт режимида олинадиган ва қайта ишланадиган ҳисобга олиш, назорат, ҳимоя ва бошқаришни янги авлод тизимини яратишни ўз ичига олади. Нимстанцияларда оптик рақамли ўлчов трансформаторлари ва янги авлод рақамли ускуналари комплексини ишлаб чиқиш ва татбиқ этиш кўзда тутилмоқда. Бундай лойиҳалар устида Европа, АҚШ, Япония, Ҳиндистон, Хитой ва бошқа мамлакатларда иш олиб борилмоқда.

Ҳимоя ва бошқарув вазифаларини бажарувчи замонавий рақамли аппаратура, қурилмалараро тўғридан-тўғри тезкорликда маълумот олиш имконини очиб беради, бу яқиний ҳолда кабел алоқалари сонини, қурилмаларни сонини камайтиришга, уларни янада ихчамроқ жойлашишига имкон беради. Бу татбиқ қилишнинг барча босқичларида: рақамли технологияларни лойиҳалашда, ўрнатишда, созлашда ва фойдаланишда тежамлиликни таъминлайди. Дунёда нимстанцияларнинг интеллектуал ўлчов ускуналарининг тажриба намуналари — ягона рақамли алмашинув тизимида ишлайдиган рақамли чиқишли юқори кучланиш ўлчов трансформаторлари, электр энергиясини ҳисобга олишни ва телемеханиканинг комплекс асбоблари ишлаб чиқилган.

Интеллектуал тармоқ инновацион қурилма ва технологияларни ишлаб чиқиш ва татбиқ этишни талаб қилади: булар электр узатиш линияларини бошқарувчанлиги ва ўтказиш қобилияти чегарасини ошириш имконини берувчи бошқарилувчи бўйлама компенсациялаш қурилмалари, кучланишни тез ростловчи юқори кучланишли қурилмалар, электр энергиясини кучли аккумуляторли қурилмалари базасидаги жамлагичлар. Энергообъектларни қайта тиклаш ва қурилишида татбиқ қилинаётган янги технологияларнинг улуши қўлланаётган ускуна ва тизимлар умумий ҳажмининг тахминан

20% миқдорида баҳоланади. Буларга электр тармоғининг мослашувчанлигини ошириш учун ишлатилаётган ускуналар, юқори ҳароратда ишлайдиган симлар, полимерлар изоляторлар, кўп қиррали темир таянчлар, винтли ўрнатиловчи фундаментлар, сим ва пўлат арқонларни ўрнатиш учун замонавий (спирал) арматура, микропроцессорли ҳимоя қурилмалари, нимстанцияларни бошқариш тизимлари ва ҳоказолар киради.

Интеллектуал тармоқларни тадбиқ этишдаги техник сиёсат мойли ўчиргичларни элегазли ва вакуумли ўчиргичларга алмаштиришни кўзда тутди, бу ўз навбатида ускуналарнинг самарадорлигини ошириб, атроф-муҳитга бўлган таъсирини камайтиради.

ЭТҲААЎТнинг ҳисобга олиш асбобларини ўрнатиш истеъмол тизимида, шу жумладан, кўп қавватли ва шахсий уйлардаги истеъмолчиларни электр энергиясини ҳисобга олиш ва назоратини кучайтиради, “ақлли ҳисоблагичлар”дан масофадан маълумот олиш электр энергияни ўгирланаётганини (ҳисобга олинмаган истеъмол) ва юқори меъёрий исрофларни аниқлаш имконини беради.

FACTS — технологиялар базасидаги реактив қувватни компенсацияловчи қурилмалар ҳам интеллектуал тармоқнинг технологик элементи бўлиб ҳисобланади. FACTS линияларнинг индуктивлигини компенсациялайди ва тармоқни реал ўтказиш қобилиятини, йўл қўйилган юкланишини оширади, тармоқ характеристикасини ўзгартириш — энергетик тизимнинг учинчи элементи — электр тармоқларни фаоллаштириш имконини беради.

Ҳозирги кунда ривожланган мамлакатларда янги энерго-самарали интеллектуал инновацион технологияларни қуйидаги йўналишлар бўйича намунавий лойиҳавий ечимлар ишлаб чиқиш асосида кенгайтириш, ўзлаштириш ва татбиқ этиш бўйича кенг кўламли изланишлар олиб борилмоқда:

- юқори интеграллашган интеллектуал тизим ҳосил қилувчи ва (SMART Grids) электр тармоқларининг янги авлоди;
- ўзгармас ток ҳаво линиялари (ЎТҲЛ), ўзгармас ток қўшимчалари, (ЎТҚ),

– ярим ўтказгичли куч асбоблари асосидаги ўзгармас ток кабел линиялари (ЎТКЛ) базасидаги;

– ўзгармас ток тизим ҳосил қилувчи ва тақсимловчи тармоқлари;

– FACTS ускуналари базасидаги бошқарилувчан ўзгарувчан ток электр тармоқлари, бошқарилувчан шунтловчи реакторлар (БШР), статик тиристор компенсаторлари (СТК), тўла бошқариладиган венти́ллар базасида статик компенсаторлар (СТАТКОМ), фаза бурувчи ускуналар (ФБУ), бўйлама компенсациялаш қурилмалари (БКК);

– юқори самарали ишончли тизим ташкил этувчи ва юқори ҳароратли ўта ўтказувчан кабеллар (ЮХЎЎ) базасидаги катта ўтказиш қобилиятига эга тақсимлаш электр тармоқлари, трансформаторлар, синхрон компенсаторлар, ток чекловчилар, ўта ўтказувчан индуктив энергия жамлагич;

– барча кучланишлардаги тизим ҳосил қилувчи ва тақсимлаш тармоқларидаги доимий навбатчи ходимларсиз автоматлаштирилган нимстанциялар.

Интеллектуал тармоқларни тадбиқ қилиш кўп маблағ ва кўп вақтни олишини ҳисобга олиб, уларни яратишдаги устувор босқичларини аниқлаб олиш керак. Интеллектуал электр тармоқларни ишлаб чиқиш, ўзлаштириш ва кенг кўламда тадбиқ қилиш, тегишли ҳуқуқий ҳужжатларни тайёрлаш ва тасдиқлашдан бошланиши зарур. Телемеханика тизими ва қурилмалари учун стандартлар тўплами тузилиши керак ва қонунчилик даражасида интеллектуал тармоқларга бўлган талаблар аниқланиши лозим.

Тегисли тизим ва маҳсулотлар бозорининг ҳолати таҳлил қилиниши қуйидаги даражалар: элементлар, қурилмалар, тизимлар, дастурий таъминот бўйича устувор йўналишлар аниқланиши керак.

Энергияни тежаш ва самарадорлигини, тармоқларни ишлаш ишончилиги ва электр энергияси сифатини оширишга таъсир қилувчи қонунлар, қонуности ҳужжатлар, қоидаларни ишлаб чиқиш зарур. Истеъмолчиларни етказилаётган маҳсулотни сифатига талабчанлигини ошириш – иқтисодий иш юритишни

корректировка қилиш билан боғлиқ бўлган узок муддатли жараён дир.

Кўриб чиқилган ахборотлар асосида Ўзбекистон интеллектуал энерготизимининг йириклаштирилган структуравий кўринишини таклиф қилиш мумкин. Интеллектуал тармоқлар, қурилмалар, ўлчов асбоблари ва дастурий таъминот асосида Ўзбекистон энерготизимининг бундай ривожланиш структураси 10-15 йил мобайнида яратилиши мумкин ва шунинг учун тизимли ёндашиш тамойилларига таяниши лозим (11-расм).

Аёнки, ушбу структуранинг ҳар бир блокни ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш интеллектуал тармоқлар бўйича намунавий лойиҳаларни яратишнинг чет эл тажрибасини ўрганиш, Ўзбекистон ва МДХ давлатлари ноёб энерготизимларини яратиш тажрибасини ҳисобга олиш, унда энг замонавий технологиялар ва ускуна турларини кенг кўламли татбиқ этиш ва ўзлаштиришни талаб этади.

ХУЛОСА

ЭЭТлар ишининг ишончлилиги ва иқтисодий самарадорлиги ишлатиш жараёнида энергоускуналарни таъмирлаш ва сифатли техник хизмат кўрсатиш билан боғлиқ. Бу ишлар стратегияни танлаш, режалаштириш, тайёргарлик, ташкил қилиш, молиялаштириш, бажариладиган профилактик ва таъмир ишларини ҳисоби ва назорат қилиб бориш зарурияти билан боғлиқдир.

Техник ускуналарни алмаштириш ва режали таъмирлашнинг турли стратегиялари борлиги маълум. Энергетик ускуналар учун уларнинг учта асосий тури аниқланган, булар: стандарт ва алоҳида таъмирлаш стратегияси ҳамда техник ҳолати бўйича таъмирлаш стратегияси.

Энергетикада таъмирлаш ишлари анъана бўйича даврий равишда олиб бориладди: ускуналарни инспекцияси, уларга хизмат кўрсатиш ва алмаштириш вақт интервали меъёрига биноан бажариладди. Бундай усул ҳақиқатан ҳам юқори тайёргарликни таъминлаб беради. Лекин мавжуд бўлган ускуналардан фойдаланиш муддатлари ўрнатилган меъёрига етиб бораётгани, баъзан эса чегарасига ҳам, харажатлар қийматини, жумладан, экологияга ҳам таъсирини ортишига олиб келади. Бу ҳол авария ҳолатларини кўпайишига ҳам олиб боради. Объектив мисоллар асосида у ёки бу ишлар ва харажатларга бўлган заруриятни аниқ баҳолаш имконини берадиган тизим бўлиши керак.

Шу мақсадларда ускуналарнинг реал ҳолати асосида (ҳолатга нисбатан таъмирлаш) таъмирлашни режалаштиришга ўтиш имконини берадиган интеграллашган тизимларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Дунё тажрибаси шунини кўрсатадики, бундай турдаги техник хизмат кўрсатиш харажатлари даврий жадвалдагига қараганда икки маротаба кам бўлиши мумкин.

Таъмирлаш ишларини, уларга кетадиган харажатларни ва бажариш муддатларини режалаштириш мажбурий тўхтаб туриш ҳисобига бўлган сарфларни инобатга олган ҳолда

бажарилиши керак, бу харажатларни янада камайтириш имконини беради. Бундай масалани ҳал қилишда интеграллашган ахборот тизимидан фойдаланмасдан тасаввур қилиб бўлмайди. Бундай вазифа фақат тўлақонли бозор муносабатлари шароитидагина маънога эга бўлиши мумкин. Билвосита сарфларни ва қўлдан чиқарилган фойдани ҳисобга олган ҳолда объект бўйича “тайёрлик-унумдорлик-сифат” атамаларида ҳаққоний ҳисобот олиш учун тегишли тайёргарлик ишларини олиб боришга тўғри келади. Турли хил ташкилотлар ва бўлинмалардан тўлиқ тезкор ва ҳаққоний ахборотлар олиш талаб қилинади.

Интеграллашган ахборот тизими тақдим этадиган маълумотларни тезкор ва тўлалигини фақат ҳаққоний маълумотлар бўлгандагина таъминлаш мумкин.

Ахборотни ҳаққонийлиги билан ускуналарни модернизациялаш масаласи тўғридан-тўғри боғлиқдир. Модернизациялаш зарурлиги ва оқлаганлиги кўп ҳолларда фақат ҳаққоний ахборотни таҳлилини ўтказиш йўли билангина ҳал этилади, шунинг учун уни ахборот тизимини татбиқ қилиш йўли билан ҳал қилиш катта самара беради. Бу турли тизимли чеклашларни, шу билан бирга, мавсумий ва географик афзалликларни инобатга олган ҳолда, таъмирларни режалаштиришни оптималлаштириш имконини беради. Тизимни татбиқ қилиш ахборотни тўплаш ва қайта ишлаш ишлари ҳажмини сезиларли даражада қисқартиради.

Ўзбекистон ЭЭТ – ИЭСларида асосий генерацияловчи элементларидан фойдаланишда юзага келадиган энг муҳим муаммолар, бу таъмир ишларини режалаштириш ва тезкор бошқаришдир. ИЭСларда таъмир ишларини олиб боришни муҳим хусусиятлари соҳадаги раҳбарий ҳужжатлар қўядиган қаттиқ регламент ҳисобланади. Бу ерда таъмир ишларини режалаштиришни тезкор бошқаришнинг компьютер тизимини ишлаб чиқишда қўйилиши анъанавий математик рамкаларга тўғри келмайдиган стохастик масалалар пайдо бўлади, шунинг учун уларни ҳал қилишда янги услубларни қўллашни талаб этади. Масалани анъанавий математикага оид қўйилиши учун изланилаётган объект ҳақида маълумотларнинг нафақат

етишмаслиги, балки априор ахборотнинг йўқлиги ҳам харкатер-лидир. Бу хусусият ишлаб чиқаришда турли типдаги энерго-блоклар ва бошқа ускуналарнинг борлигида аён бўлади. Таъмир ишларини тезкор бошқаришда бунда жараён ҳақида маълумотлар етишмовчилигини тўлдирувчи мосланувчан ва ўрганувчи тизимлар назариясини, ноаниқ логика ва нейрон технологияларни қўллаш мақсадга мувофикдир. Бу ҳолда стохастик тизимларда идентификациялаш, бошқарув ва қарор қабул қилиш масалалари параметрик ноаниқлик шароитида, яъни тадқиқ қилинаётган жараён моделининг параметрик структураси номаълумлигида кўриб чиқилади.

Тегишли алгоритмларни ишлаб чиқишда мосланувчан ва ўрганувчи тизимларни параметрик ва нопараметрик кўринишдаги назариясидан фойдаланиш керак. Бу тадқиқ қилинаётган жараёнларни мураккаблиги, априор ахборотларни етишмовчилиги, тасодифий факторларнинг мавжудлигини инобатга олган ҳолда, шартланган энг истиқболли, мосла-нувчан, мустақил ўрганувчи, технологик параметрлар ва техник диагностикани башоратловчи компьютер тизимларини яратиш йўли ҳисобланади.

Таъмир ишларини стратегияси услубиятини яратиш мақса-дида қуйидаги вазифаларни ҳал қилиш лозим:

- диагностикани комплекс техник таъмир ишларини олиб бориш технологик жараёнини оптималлаштириш ва бошқариш вазифаларини шакллантириш;
- таъмир ишларини режалаштиришни компьютер тизим-ларини ўргатишни таъминловчи тегишли мосланувчан алгоритмларни ишлаб чиқиш;
- электр ускуналарни технологик параметрларини ва диаг-ностикасини нопараметрик алгоритмларини сонли тадқиқотини ўтказиш;
- таъмир ишларини олиб бориш ва ташкил қилишнинг автоматлаштирилган технологияларини, шу жумладан эксперт тизимларини ишлаб чиқишни амалга ошириш.

Бу иш тизимли таҳлил, образларни таниш ва идентификация назарияси, математик статистика, мосланувчан ва ўрганувчи

тизим, статистик моделлаш услублари асосида олиб борилиши керак.

Юқорида айтилганлар, таъмир ишларини тезкор бошқаруви ва режалаштиришни иерархик тизимларини яратишни методологиясини, таъмир ишлаб чиқаришини бошқаришни комплекс интеллектуал компьютер тизимини татбиқ этишни асоси бўлади. Таъмир ишлаб чиқаришни бошқаришни интеллектуал компьютер тизимини яратиш учун ишлаб чиқилган математик таъминот ва схемали ечимлар нафақат энергетика корхоналарида, балки саноатнинг бошқа соҳаларида ҳам кенг кўламда қўлланилиши мумкин.

Шубҳасиз, интеграллашган автоматлаштирилган тизимларни яратиш услубиятини ишлаб чиқиш зарурдир.

ГЛОССАРИЙ

АБОНЕНТ – электр энергиясини етказиб берувчи билан маълум бир муддатга ва тўлов ҳамда етказиб бериш сифатини келишилган шартларида шартномага имзо қўйган истеъмолчи.

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ТИЖОРАТ ҲИСОБИГА ОЛИШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН АХБОРОТ-ЎЛЧОВ ТИЗИМИ – объектларнинг ҳолати ва барча даражалардаги кўптарифли ҳисобга олиш воситалари ҳақида ахборотни ўлчаш, тўплаш, узатиш, натижаларни қайта ишлаш ва сақлаш функцияларини бажарувчи, истеъмолчиларни юкламларини чеклаш ёки ўчириш имкониятига эга бўлган иерархик тизим; функциясияга кўра турлича ЭНХАТларни бирлаштиради.

ЭНЕРГОРЕСУРСЛАРНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ВА ҲИСОБГА ОЛИШНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ (ЭНХАТ) – энергияни ишлаб чиқариш – истеъмол қилишнинг сальдоланган қийматини ўлчаш ва ҳисоблашни олиб бориш имконини берувчи, ихтисослаштирилган, метрологик ва техник аттестацияланган техник ва дастурий воситалар комплекси. ЭНХАТ ЭНХААЎТ таркибига киради.

АЛЬТЕРНАТИВ ЭНЕРГИЯ МАНБАСИ – электр энергиясини (ёки талаб қилинган бошқа турдаги энергия) олиш имконини берадиган ва ўзи билан нефт, табиий газ ва кўмирда ишлайдиган анъанавий энергия манбаларини ўрнини боса оладиган услуб, қурилма ёки иншоот. Масалан, иссиқлик насослари, шамол, сиқилган газ, водород ва бошқалар энергияси.

АТОМ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ – ядро энергия-сини электр энергиясига айлантиришга мўлжалланган электр станция.

БАЗИСЛИ ЮКЛАМА – қиймати ўзгармасдан қоладиган, электр энергияси истеъмоли жадвалининг маълум бир вақт (сутка, ой, йил) даврига тўғри келувчи юклама.

ШАМОЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ – шамол энергиясини электр энергиясига айлантирувчи электр станция.

ҲАВОДАГИ ЭЛЕКТР УЗАТИШ ЛИНИЯСИ – электр энергиясини очик ҳавода жойлашган ва чиғаноқлар ёрдамида

кронштейн ёки темир арматурали устунларга ўрнатилган симли электр линияси.

ҚАЙТА ТИКЛАНДИГАН ЭНЕРГЕТИК РЕСУРСЛАР – захиралари доимо тикланиб турадиган табиий ресурслар.

ТОЛАЛИ-ОПТИК АЛОҚА – ахборот сигналини элтувчи сифатида оптик диапазондаги электр магнит тўлқинларини тарқатувчи, йўналтирувчи тизимлар сифатида эса – оптик-толали кабеллардан фойдаланувчи симли электр алоқа тури.

ГЕЛИОЭЛЕКТР СТАНЦИЯ – қуёш радиацияси энергиясини электр энергиясига айлантирувчи қуёш электр станцияси.

ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯ – Ернинг ички ҳароратини электр энергиясига айлантириб берувчи иссиқлик электр станцияси.

ГИДРОЭЛЕКТР СТАНЦИЯ – сувнинг механик энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи электр станция.

ЭНЕРГИЯ ТАНҚИСЛИГИ – 1) энергияга (куват) бўлган талабни таъминловчи қўлқондан ошиши; 2) айнан берилган вақт даврида талаб қилинган энергия (куват) билан таққослагандаги етишмаётган энергия (куват).

ЭНЕРГОТАЪМИНЛАШ ШАРТНОМАСИ – энергия билан таъминловчи ва истеъмолчи ўртасидаги электр энергия билан таъминлаш шартлари, етказиб берилаётган электр энергиясининг асосий параметрлари ва нархи қайд этилган келишув.

ЯГОНА ЭНЕРГЕТИК БАЛАНС – мамлакатдаги, соҳадаги, региондаги ёки корхонадаги манбадан истеъмолчига етиб боргунга қадар энергетик ресурслар ва энергияни ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, етказиб бериш, тақсимлаш, истеъмол қилиш ҳамда маълум бир вақт даври учун олинган ва сарфланган энергия орасидаги миқдорга тўғри келишини ифодаловчи баланс.

ОРТИҚЧА ТАЪМИНЛАШ – талаб қилингандан ортиқ ҳажмда энергия етказиб бериш.

ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ (энергетик ресурслар) – бевосита ёки айлантириш жараёни орқали энергия олиш мумкин бўлган манбалар.

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ СИФАТИ – белгиланган меъёр ёки кўзда тутилган чегаралардан ташқарига чиқадиган техник мезон (критерий)дан четланиш даражасини ифодаловчи кўрсаткич.

ТИЖОРАТ ҲИСОБИ – таъминловчи билан фойдаланилган электр энергияси (шу жумладан, газ, сув ва бошқалар) бўйича пул ҳисоб-китоблари учун ҳисобга олиш.

ЭНЕРГИЯ ТИЖОРАТИ – тижорат келишуви объекти сифатидаги энергия.

КОММУТАЦИЯЛАНГАН УЗОҚДАН ТУРИБ ЙЎЛАНИШ (инг-лиз. dial-up) – модем ва умумий телефон тармоғидан фойдаланилган ҳолда компьютер орқали алоқа сеансини инициализациялаш учун бошқа компьютерга уланиш имконини берувчи сервис (хизмат).

МАКСИМАЛ ЮКЛАМА (тиғиз. пайтдаги юклама) – истеъмол қилаётган агрегат талаб қилиши мумкин бўлган ёки маълум бир вақт даврида (сутка, ҳафта, ой, йил) электр таъминот тармоғи томонидан таъминлаб берилиши мумкин бўлган максимал қувват.

ТИЗИМЛАРАРО АЛОҚА – бевосита ёки трансформаторлар орқали боғланган энерготизимлар ўртасида электр энергияси алмашуви имконини берувчи бир ёки бир неча электр узатиш линиялари.

ҚАЙТА ТИКЛАНМАЙДИГАН ЭНЕРГЕТИК РЕСУРСЛАР – энергия олиш жараёнида бутунлай сарфланиши мумкин бўлган табиий ресурслар (нефть, газ, кўмир, ва бошқалар) захираси.

ҚУЁШ БАТАРЕЯЛИ ПАНЕЛ – кетма-кет, параллел ёки аралаш уланган, маълум бир техник характеристикали қуёш генераторини намоён этувчи фотоэлектрик модулар йигмаси.

БУҒ-ГАЗЛИ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯ – электр энергиясини ҳосил қилувчи ва иссиқлик марказлари (ИЭМ) каби истеъмолчиларни иссиқлик билан таъминлаши мумкин бўлган буғ турбина ва газ турбина қурилмали иссиқлик электр станцияси.

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ УЗАТИШДАГИ ИСРОФЛАР – электр энергиясини узатишда иштирок этувчи электр тармоқ элементларидаги қувват исрофлари.

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ТАҚСИМЛАШДАГИ ИСРОФЛАР – тақсимловчи тармоқ элементларидаги қувват исрофлари.

РОСТЛОВЧИ-ИСТЕЪМОЛЧИ – иш жадвали энерготизим диспетчерлик хизмати томонидан ростланувчи истеъмолчи.

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИСИ – электр тармоғи орқали энергия қабул қилувчи истеъмолчи.

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ЎЗГАРТИРИШ – кучланишни шакли ва частотасини ўзгартиргичлар ёрдамида ўзгартириш.

ЭНЕРГИЯНИ БИР ТУРДАН БОШҚАСИГА АЙЛАНТИРИШ – энергияни бир турдан бошқа турга айлантириш жараёнида энергия элтувчиларнинг табиий хусусиятларини ўзгариши (масалан, кўмир ёқишда).

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ҲОСИЛ ҚИЛИШ (электр энергиясини генерация қилиш, ишлаб чиқариш) – бирон-бир манбадан электр энергиясини олиш жараёни.

ЭЛЕКТР УЗАТИШ ЛИНИЯЛАРИНИНГ ЎТКАЗУВЧАНЛИК ҚОБИЛИЯТИ – характеристикаларига кўра йўл қўйилган электр узатиш линияси бўйича ўтказиш мумкин бўлган энг катта қувват.

ИҲТИЁРИДАГИ ҚУВВАТ – маълум вақт даврида станция ёки агрегат томонидан таъминлаб берилиши мумкин бўлган максимал қувват.

ЭЛЕКТР ТАРМОҒИНИ ҲИМОЯЛОВЧИ ТИЗИМ – ички ва ташқи таъсирлар, масалан, узатувчи линияларининг узилиши, атмосферадаги ўта кучланишлар ёки таъсирлар, қисқа туташув ёки ўчиргичларнинг носозликларни келтириб чиқарган, коррозиядан шикастланиш, компонентларнинг эскириши ёки хизмат кўрсатишдаги хатоликлар ва бошқа омиллар туфайли ҳар хил турдаги бузилишлардан ҳимоя қилиш учун мўлжалланган қурилмалар жамланмаси.

ҚУЁШ БАТАРЕЯСИ (фотоэлектрик қуёш батареяси) – бевосита қуёш нурлари радиацияси энергиясини электр энергиясига айлантирувчи ярим ўтказгичли фотоэлектрик генератор.

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ ТИЗИМИ – электр энергиясини ҳосил қилиш, узатиш ва тақсимлашга мўлжалланган электр қурилмалар жамланмаси.

ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ – ёқилғини ёниш иссиқлик энергиясини ўзгартириш йўли билан электр энергияси ҳосил қилувчи электр станцияси.

ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР МАРКАЗИ (ИЭМ) – электр ва иссиқлик энергиясини биргаликда ишлаб чиқарувчи иссиқлик электр станцияси.

ТРАНСДЬЮСЕР – сигнални бир физик шаклдан бошқа шаклга ўзгартиргич.

ТРАНСФОРМАТОР (лотинча – *trahsformo*-ўзгартиргич) – иккита ёки ундан кўп индуктив боғланган чулғамлардан иборат ва электр магнит индукцияси ёрдамида бир ёки бир неча ўзгарувчан ток (кучланиш) тизимини бир ёки бир неча бошқа ўзгарувчан ток (кучланиш) тизимига айлантириш учун мўлжалланган электр аппарат.

ТРАНСФОРМАТОР НИМСТАНЦИЯСИ – икки ёки ундан ортиқ турли кучланишли электр тармоғини боғловчи трансформаторларга эга бўлган нимстанция.

ЭНЕРГОТИЗИМНИ КУЧАЙТИРИШ – ўсаётган юкламани таъминлаш ёки электр таъминоти сифатини яхшилаш учун энергетик тизимнинг баъзи элементларини (трансформаторлар, линиялар, генераторлар) алмаштириш ёки ўрнатиш.

ЭНЕРГОТИЗИМ ТУРҒУНЛИГИ – энергетик тизимдаги турли хил таъсирлар (қувват, кучланиш, токни ўзгариши) дан кейин генераторларнинг синхрон ишлаши билан ифодаланувчи ўрнатилган режимни тиклаш қобилияти.

ЎРНАТИЛГАН ҚУВВАТ – электр станциялардаги барча генераторларнинг номинал актив қувватлари йиғиндиси.

ЭЛЕКТР НИМСТАНЦИЯСИ – электр линияларнинг якуний участкаларини, коммутацион ва ҳимоя аппаратураларини, трансформаторлар ва биноларни ўз ичига олувчи маълум бир ҳудудни эгаллаган электр энергетик тизимнинг қисми; нимстанцияда асосан бошқарув ва ҳимоя қурилмалари жойлашади (масалан, релели ҳимоялар).

ЭЛЕКТР ТАРМОҒИ – электр энергиясини узатиш ва тақсимлаш учун мўлжалланган бир-бири билан боғланган ҳаволи ёки кабел линиялар, нимстанциялар жамланмаси.

ЭНЕРГЕТИКА – энергияни, ҳар хил турдаги энергияни олиш, ўзгартириш, узатиш, тақсимлаш билан тўғридан тўғри ёки билвосита боғлиқ бўлган жараён ва ҳодисаларнинг қонуниятлари ҳақидаги фан.

ЭНЕРГЕТИК ТИЗИМ – 1) мамлакатнинг ёқилғи энергетик комплекси, барча турдаги энергетик ресурслар, уларни қазиб олиш ёки ишлаб чиқариш, ўзгартириш, тақсимлаш ва фойдаланиш услублари ҳамда истеъмолчиларни таъминловчи техник восита ва ташкилий комплекслар жамланмаси; 2) ўзаро уланган электр (иссиқлик) энергиясини узлуксиз ишлаб чиқариш, ўзгартириш жараёнида режимларнинг умумийлиги билан боғлиқ, ушбу режимларни умумий бошқарувчи электр станциялар, электр ва иссиқлик тармоқлари жамланмаси.

ЭНЕРГЕТИК ТЕХНОЛОГИЯ – энергия ва энергетик ресурсларни ишлаб чиқариш, ўзгартириш, сақлаш, тақсимлаш ва фойдаланишнинг алоҳида усуллари ёки уларнинг жамланмаси.

ЭНЕРГОҲАЖМ – ишлаб чиқариш ёки маълум бир хизматни кўрсатиш учун тўғридан-тўғри ёки билвосита зарур бўлган энергия миқдори.

ЭНЕРГОТЕЖАМКОРЛИК – энергетик ресурслардан самарали фойдаланиш ва хўжаликда қайта тикланадиган энергия манбаларини жалб этишга йўналтирилган ҳуқуқий, ташкилий, илмий, ишлаб чиқариш, техник ва иқтисодий чоратадбирларни амалга ошириш.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. История развития энергетики и энергетических предприятий Узбекистана. Под редакцией М.С.Ташпулатова. – Т.: “Мехнат”, 1991.

2. Б.М.Тешабаев. Электроэнергетика Узбекистана – основа энергетической независимости страны. – М.: Мировая энергетика, 2007, №9.

3. Закон Республики Узбекистан “О рациональном использовании энергии”. 1997.

4. Закон Республики Узбекистан “Об электроэнергетике”. 2009.

5. У.Отажон, Т.Ю.Юнусов (автор идеи, научный консультант). Узбекэнерготаймир. Очерки из истории предприятия. – Т.: “Мехридарё”, 2009.

6. Б.М.Тешабаев. Энергосбережение – основа энергоэффективности. Т.: Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2007, №2.

7. К.Р.Аллаев. Энергетика мира и Узбекистана. Т.: “Молия”, 2007.

8. Т.Ю.Юнусов. Эффективность внедрения АСКУЭ. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2009, №1-2.

9. Т.П.Салихов и др. Измерение температуры поверхности, облучаемой концентрированным светом. //ИФЖ. 1991, Том61, №4.

10. Т.Ю.Юнусов. Ремонт оборудования энергетических систем. – Т.: “Мехридарё”, 2010.

11. Т.Ю.Юнусов, В.К.Ващенко. Динамическая оптимизация капитальных вложений на создание новой техники. – Т.: «Узбе-

кистан», 1983.

12. Т.Ю.Юнусов. Энергосбережение – требование времени. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2008, №3-4.

13. Т.Ю.Юнусов. Своевременный и качественный ремонт – основа надежной работы оборудования электрических систем. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2009, №3-4.

14. Т.Ю.Юнусов. Модернизация системы учета электроэнергии-основа повышения энергоэффективности. “Повышение эффективности электрического хозяйства потребителей в условиях ресурсных ограничений”. – М.: Технетика, 2009. Труды XXXIX конференции по

15. Т.Ю.Юнусов. Совершенствование технологий индустриально-заводского ремонта высоковольтных электрических двигателей. “Повышение эффективности электрического хозяйства потребителей в условиях ресурсных ограничений”. – М.: Технетика, 2009. Труды XXXIX конференции по электрификации. 1-2 том.

16. Т.Ю.Юнусов. Опыт ОАО Узбекэнерготаймир по использованию современных методов и технологий для снижения себестоимости работ и выпускаемой продукции. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2010, №1-2.

17. Т.Ю.Юнусов. Модернизация системы учета электроэнергии – основа повышения энергоэффективности. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2010, №3-4.

18. Т.Ю.Юнусов. Развитие интеллектуальной энергетики в Узбекистане. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2011, №1-2.

19. Б.М.Тешабаев. Электроэнергетика Республики Узбекистан – состояние, перспективное развитие и инвестиционный климат. Энергорынок Центральной Азии: тенденции и перспективы. //Итоговые материалы международной научно-

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. История развития энергетики и энергетических предприятий Узбекистана. Под редакцией М.С.Ташпулатова. – Т.: “Мехнат”, 1991.
2. Б.М.Тешабаев. Электроэнергетика Узбекистана – основа энергетической независимости страны. – М.: Мировая энергетика, 2007, №9.
3. Закон Республики Узбекистан “О рациональном использовании энергии”. 1997.
4. Закон Республики Узбекистан “Об электроэнергетике”. 2009.
5. У.Отажон, Т.Ю.Юнусов (автор идеи, научный консультант). Узбекэнерготаймир. Очерки из истории предприятия. – Т.: “Мехридарё”, 2009.
6. Б.М.Тешабаев. Энергосбережение – основа энергоэффективности. Т.: Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2007, №2.
7. К.Р.Аллаев. Энергетика мира и Узбекистана. Т.: “Молия”, 2007.
8. Т.Ю.Юнусов. Эффективность внедрения АСКУЭ. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2009, №1-2.
9. Т.П.Салихов и др. Измерение температуры поверхности, облучаемой концентрированным светом. //ИФЖ. 1991, Том61, №4.
10. Т.Ю.Юнусов. Ремонт оборудования энергетических систем. – Т.: “Мехридарё”, 2010.
11. Т.Ю.Юнусов, В.К.Ващенко. Динамическая оптимизация капитальных вложений на создание новой техники. – Т.: «Узбе-

кистан», 1983.

12. Т.Ю.Юнусов. Энергосбережение – требование времени. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2008, №3-4.

13. Т.Ю.Юнусов. Своевременный и качественный ремонт – основа надежной работы оборудования электрических систем. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2009, №3-4.

14. Т.Ю.Юнусов. Модернизация системы учета электроэнергии-основа повышения энергоэффективности. “Повышение эффективности электрического хозяйства потребителей в условиях ресурсных ограничений”. – М.: Технетика, 2009. Труды XXXIX конференции по

15. Т.Ю.Юнусов. Совершенствование технологий индустриально-заводского ремонта высоковольтных электрических двигателей. “Повышение эффективности электрического хозяйства потребителей в условиях ресурсных ограничений”. – М.: Технетика, 2009. Труды XXXIX конференции по электрификации. 1-2 том.

16. Т.Ю.Юнусов. Опыт ОАО Узбекэнерготаймир по использованию современных методов и технологий для снижения себестоимости работ и выпускаемой продукции. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2010, №1-2.

17. Т.Ю.Юнусов. Модернизация системы учета электроэнергии – основа повышения энергоэффективности. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2010, №3-4.

18. Т.Ю.Юнусов. Развитие интеллектуальной энергетики в Узбекистане. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2011, №1-2.

19. Б.М.Тешабаев. Электроэнергетика Республики Узбекистан – состояние, перспективное развитие и инвестиционный климат. Энергорынок Центральной Азии: тенденции и перспективы. //Итоговые материалы международной научно-

коммерческого учета электроэнергии на базе программно-аппаратного комплекса Prosoft с применением волоконно-оптических кабелей связи.

43. Т.Х.Насыров, Р.А.Сытдыков, О.В.Радионова. Разработка экспертной системы для управления режимами электроэнергетических систем. //Проблемы информатики и энергетики. – Т., 2002, №3.

44. Т.Х.Насыров, Т.Ш.Гайибов, Э.А.Самаджонов. Единый алгоритм оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям узлов и коэффициентам трансформации контурных трансформаторов. //Узбекский журнал “Проблемы информатики и энергетики”. – Т., 2009, №3.

45. Р.А.Захидов. Мировые тенденции в развитии возобновляемой энергетики и задачи Узбекистана в продвижении чистых энерготехнологий. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2009, №1-2.

46. Т.П.Салихов. Организация совместного промышленного производства и выпуск первой опытной партий промышленных фильтроаппаратов с керамическими элементами. Инновационный проект ИД-5-2. 2005-2006г.г.

47. Т.П.Салихов и др. Газофазный метод получения нанопорошков на солнечных печах. //Гелиотехника. 2007, №1.

48. Т.С.Камалов, И.Ахмедов. Оптимизация режимов работ насосных станций. – Т.: “Фан”, 1987.

49. Т.С.Камалов, Д.П.Ким. Основные направления энергосбережения на Алмалыкском ГМК. //Российский горный журнал. 2009, №8.

50. Т.С.Камалов, А.Г.Габриелян, Ш.П.Наркулов. Повышение эффективности использования дизельного топлива технологическими самосвалами в карьерах Алмалыкского ГМК. //Российский горный журнал. 2009, №8.

51. Х.М.Муратов, А.Ж.Исаков. Агросаноат максимум тизимларида электр энергиясидан самарали фойдаланишни ташкил этиш. ТошДТУ хабарлари, 2009, 1-2-сон.

52. А.Раджабов, Х.М.Муратов, А.Ж.Исаков. Организация энергетического сервиса в условиях реструктуризации АПК. М.: Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2009, №7.

53. А.Раджабов. Электротехнологии переработки и хранения продуктов сельского хозяйства, основанные на использовании традиционных и возобновляемых источников энергии. //Проблемы энерго- и ресурсосбережения. – Т.: ТашГТУ, 2011.

54. Р.А.Сытдыков, А.Е.Макаревич. Анализ применения АСКУЭ в современных условиях. //Техника юлдузлари. – Т., 2005, №4.

55. R.A.Sitdikov. Hierarchy of dispatching control in Uzbekistan electrical power system. //Problems of energy and sources saving. ISSN 2091-5985. – Т., 2010, №3-4.

56. Флагман электроэнергетики Узбекистана. отв. редактор С.Р.Ризаев, – Т.: Ред. Совет, 2011.

57. Г.М.Толмачев Энергетика Узбекистана. //Экономическое обозрение. 1999.

58. Л.А.Соколова и др. Экономические аспекты регулирования водно-энергетического баланса реки Сырдарья. – Т.: ТГТУ, Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2005, №2-3.

59. Л.А.Соколова и др. Перспективы энергосбережения в нефтегазовой отрасли Узбекистана. – Т.: ТГТУ, Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2006, №1.

60. С.Э.Шоисматов, О.Н.Дуболозов. О создании информационно-измерительных автоматизированных системы коммерческого учета электроэнергии в Узбекистана. .

61. Б.Н.Зиборов и др. Отраслевые программы энергосбережения и роль энергетических обследований в их формировании. //Энергетическая политика. – М., 2003, №10.
62. Д.Г.Закиров, Л.Ф.Дружинин. Многоуровневая система управления энергосбережением и снижением энергоемкости. //Энергосбережение. – М., 2006, №6.
63. В.А.Алексеев, Е.В.Романова, Р.Н.Камалиев. Первый шаг в сторону “Smart Grid”. Материалы 4-ой всероссийской научно-технической конференции “Метрология. Измерения. Учет и оценка качества электрической энергии”. С-Пб, 2011.
64. В.Егоров, С.Кужеков. Интеллектуальные технологии в распределительном электросетевом комплексе. – “Энерго-Рынок”, 2010, №6.
65. В.И.Гуревич. Интеллектуальные сети: новые перспективы или новые проблемы? Рекламно-информационный журнал “Энергетический рынок”.
66. Основы современной энергетики. В 2-х томах под общей редакцией чл.-корр. РАН Аметистова Е.В. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
67. С.С.Ледин. Интеллектуальные сети Smart Grid — будущее российской энергетики. //Автоматизация и ИТ в энергетике, 2010, №11 (16).
68. Л.К.Осика. О проблемах создания общероссийской системы коммерческого учета электроэнергии. //Энергетик, – М., 2007, №4.
69. Н.И.Воропай. Интеллектуальные электроэнергетические системы: концепции, состояние и перспективы. – М.: Автоматизация и ИТ в энергетике, 2011, №3.
70. Ж.А.Абдуллаев. Об одной системе обработки измерительной информации. //Вопр.кибернетики и вычислительной математики. – Т., 1969, Вып.32.

71. Ж.А.Абдуллаев. Методика диагностирования теплового состояния статора гидрогенератора с водяным охлаждением. //Электричество. – М., 1987, №5.

72. Ж.А.Абдуллаев. Использование установок электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии в сети телекоммуникаций. Тездокл. РНТК “Современные системы телекоммуникаций и обработки информации и их применении”. – Т., 1997.

73. Т.Ш.Гайибов. Алгоритм оптимизации режимов энергосистем кусочно-линейной аппроксимацией энергетических характеристик. //Вестник ТашГУ. – Т., 2001, №1.

74. Tulkin Gayibov. The algorithm of Power Systems Short period regime optimization through short-linear approximation of nonlinear dependences. //IEEE Transactions on Energetics. Leria, Portugal. 2011, №3.

75. А.Т.Мирзаев Современное состояние и перспективы развития структуры и режимов энергосистемы Узбекистана. – Т.: ТГТУ, Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2010, №1-2.

76. А.Т.Мирзаев. Алгоритм расчета оптимального плана ремонтов основного оборудования электростанций, электроэнергетических систем. Сборник научных трудов ТашГТУ “Ёшларнинг изланишлари ва ишлаб чиқариш истиқболлари”. – Т., 1995.

77. А.Т.Мирзаев. Проблемы планирования ремонтов основного оборудования блочных ТЭС в условиях Узбекистана. Республиканская научно-практическая конференция “От идеи до внедрения в условиях рыночной экономики”. – Т., 1996.

78. У.А.Таджиев и др. Перспективы устойчивого экологически безопасного энергообеспечения Узбекистана с использованием энергии солнечного излучения, малых водотоков, ветра. //Гелиотехника, – Т., 1997, №5-6.

79. У.А.Таджиев. Децентрализованное энергоснабжение объектов в сельской местности Узбекистана с использованием возобновляемых источников энергии. – Т.: ТГТУ, Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2011.

80. У.А.Таджиев и др. Перспективы использования энергетического потенциала Ак-Карадарьинского гидроузла на реке Заравшан. Т.: ТГТУ, Проблемы энерго- и ресурсосбережения.

81. Развитие электроэнергетики: генерация, сети, сбыт. – М.: Энергоринок, 2008, №10.

82. Энергетика в России и в мире: проблемы и перспективы. М: МАИК "Наука/Интерпериодика", 2001.

83. Концепция создания автоматизированной системы контроля и учета потребления электрической энергии ГЭК "Узбекэнерго". Основные положения. – Т., 2011.

84. European Smart Grids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

85. Маркетинговое исследование рынка интеллектуальных энергосистем (Smart Grid). Аналитический отчет от 02.12.2010.

86. Сети становятся умнее. Источник: «Эксперт».

87. Умные измерения – это выгодно. //Журнал Умные измерения. – М., 2010, №1, ноябрь.

88. The Smart Grid Reliability Bulletin. - ABB White Paper, North American Corporate Headquarters. 2009.

89. Shono T., Fukushima K., Kase T., Sugiura H., Katayama S., Tanaka T., Beaumont P., Baber G. P., Serizawa Y., Fujikawa F. Next generation protection system over Ethernet. Developments in Power System Protection, the 10th IET International Conference (DPSP 2010), 29 March-1 April 2010, Manchester, UK.

90. Энергетическая инициатива Гэлвина. Напервильская инициатива по созданию интеллектуальной сети. Профессиональный журнал. 2010, №11, ноябрь.

91. Законодательные основы рационального использования энергии и реформирования электроэнергетики. Материалы международной конференции, организованной Комитетом по вопросам промышленности, строительства и торговли Законодательной палаты Олий Мажлиса совместно с проектом «Дальнейшее углубление демократических реформ в Узбекистане», в рамках программы ЕвропЭйд Комиссии Европейского Союза. – Т., 2006.

92. Журнал Новости электротехники 2011, №4 (70).

93. ГОСТ 24291-90. Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения.

94. Материалы Википедии.

95. <http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm>. Интеллектуальные сети Smart Grid – будущее российской

96. <http://news.cnet.com>. Рынок интеллектуальных энергосистем (Smart Grid).

97. <http://www.mief-tek.com>. Материалы международной конференции «Интеллектуальные электрические сети: мировой опыт и перспективы России». – М., 2011.

98. www.fsk-ees.ru. Круглый стол “Умные сети – Умная энергетика – Умная экономика”. Петербургский международный экономический форум, 2010 г. 17 июня.

МУНДАРИЖА

Сўзбоши.....	3
Шартли белгилар ва қисқартмалар.....	6
1. Ўзбекистон электр энергетикасининг ривожланиш тарихидан қисқача маълумот.....	11
1.1. Ўзбекистонда энергетиканинг қарор топиши.....	11
1.2. Ўзбекистон замонавий электр энергетикаси ва унинг таркибий қисмлари ҳақида	15
1.3. Энергоускуналарни таъмирлаш ишларини ташкиллаштириш....	29
2. Электр энергиясини назорат қилиш ва ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизими (ЭНХАТ) – Ўзбекистон иқтисодиётидаги соҳаларнинг самарадорлигини ошириш асосидир.....	43
3. Электр энергетикасини ривожлантириш истикболлари.....	61
3.1. Электр энергиясини тижорат ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизими (ЭТХААЎТ).....	61
3.2. Интеллектуал электр тармоқлари.....	76
3.2.1. Интеллектуал энерготизимлар компонентлари	83
3.2.2. Электр энергетик объектлар ўртасида маълумот узатиш ва алоқа тизимлари.....	86
3.2.3. Интеллектуал тармоқни яратиш тажрибаси.....	88
3.2.4. Электр энергиясини ҳисобга олишни интеллектуал технологияларини татбиқ этишда кутилаётган натижалар.....	91
Хулоса	98
Глоссарий.....	102
Фойдаланилган адабиётлар.....	108

Т.Ю.ЮНУСОВ

ДИЗЕЛДАН ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЭЛЕКТР ТИЗИМИ САРИ

Тошкент – «Fan va texnologiya» – 2011

Муҳаррир:	Ш.Кушербаева
Тех. муҳаррир:	А.Мойдинов
Мусаввир:	Ҳ.Ғуломов
Мусахҳиҳа:	М.Ҳайитова
Компьютерда саҳифаловчи:	Н.Ҳасанова

**Нашр.лиц. АIN№149, 14.08.09. Босишга рухсат этилди 26.12.2011 йил.
Бичими 60x84 ¹/₁₆. «Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табоғи 7,75. Нашр босма табоғи 7,5.
Тиражи 500. Буюртма № 168.**