

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИК ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 631.624: 621.311 (571.11)

Тоштанов Элбек Умарбоевич

**Бўстонлик туманида реактив қувватни компенсациялаш бўйича
тасиялар ишлаб чиқиш**

5A520205 - Электр таъминот (сув хўжалигида) мутахассислиги бўйича

Магистр академик даражасининг олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар: т.ф.н. доцент
Н.Т.Тошпўлотов

ТОШКЕНТ – 2013

ТАСДИҚЛАЙМАН
«ГТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедраси
муdiri доцент Н.Т.Тошпўлотов

«__» _____ 2012 й.

Магистрлик: диссертациясини ёзиш бўйича топшириқлар

ТИМИ ректорининг 201_ й «__» _____ сонли буйруғи билан тасдиқланган
«Бўстонлик туманида реактив қувватни компенсациялаш бўйича тасиялар ишлаб чиқиш»

(магистрлик диссертация мавзуси)

мавзусидаги магистрлик диссертацияси «ГТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедрасидан тайинланган илмий раҳбар Н. Т. Тошпўлотов

(илмий раҳбарнинг Ф.И.Ш)

Тоштанов Элбек томонидан тугалланган ҳолда 2013 й. «__» _____

«ГТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедрасига дастлабки ҳимоя учун тақдим этилсин.

Тадқиқот ишида: Бўстонлик туманидаги саноат, халқ хўжалиги ва қишлоқ ва сув хўжалик ишлаб чиқариш корхоналарида электр энергиясини тежаш ва реактив қувватни компенсациялаш бўйича амалга оширилиши керак бўлган тадбирлар ҳақида тасиялар ишлаб чиқиш кўзда тутилган

(илмий, амалий ва бошқа материаллар, танланган объектнинг йиллик ҳисоболтлари ва меъёрий ҳужжатлар, йўриқномалар ва ҳоказолар)

Ишда қуйидаги масалалар баён этилади.

1 – гуруҳ. Туман ишлаб чиқариш объектларидаги электроэнергетик қурилмаларнинг ҳозирги кундаги ҳолатини ўрганиш.

номланиши

2 – гуруҳ. Бўстонлик тумандаги электр истеъмолчи объектларни электр энергияси билан таъминлаш. 18.05.2013

3 – гуруҳ. Реактив қувватни компенсациялаш турлари ва усуқуналари.

Илмий раҳбар: _____ Тошпўлотов Н.Т.

имзо,

ф. и. ш.,

Топшириқни қабул қилди магистрант: _____ Тоштанов Э.У.

Магистрлик диссертациясининг дастлабки нусхасини тугаллаш намунаси

I - БОБ

Туман ишлаб чиқариш объектларидаги электроэнергетик қурилмаларнинг
ҳозирги кундаги ҳолатини ўрганиш 10.05 2013

(диссертациянинг дастлабки иш режаси бўйича биринчи боб номи ва унинг тугаллаш муддати)

II-БОБ. Бўстонлик тумандаги электр истеъмолчи объектларни электр
энергияси билан таъминлаш. 18.05.2013

(диссертациянинг дастлабки иш режаси бўйича биринчи боб номи ва унинг тугаллаш муддати)

III-БОБ. Реактив қувватни компенсациялаш турлари ва усуқуналари.
25.05.2013 й.

(диссертациянинг дастлабки иш режаси бўйича биринчи боб номи ва унинг тугаллаш муддати)

«Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги» кафедраси

Ф.И.Ш. имзо

«Иқтисодий назария асослари» кафедраси

Ф.И.Ш. имзо

Диссертация «ГТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедрасида 201__ й «__» _____ да
ўтган дастлабки ҳимояда илмий раҳбар томонидан берилган топшириқлар:

*1. Реактив қувват истеъмолчиларининг объектлар бўйича тақсимланишини
аниқлаш.*

*2. Реактив қувватни компенсациялаш қурилмалари ҳақидаги маълумотларни
тўплаш ва таҳлид этиш.*

Топшириқ қабул қилинди:

2012 й «__» _____

(сана ва магистрантнинг имзоси)

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

Мутахассислиги 5А310201 Электр таъминоти (сув хўжалида)

Кафедра Гидромелиоратив

тизимларни электр энергияси билан Илмий раҳбар Тошпулатов Н.Т.

таъминлаш ва уларнинг электр

жихозларидан фойдаланиш

Ўқув йили: 2012-2013

Магистратура талабаси Таштанов Э.У.

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ

Ишнинг долзаблиги: Ҳозирги кунда Бўстонлик туманидаги саноат корхоналари ва ишлаб чиқариш объектлари томонидан истеъмол қилинадиган электр энергия миқдори ва асосий элект истеъмолчилар бўлган электр двигателларни ишга тушиш, юргизиш тоқлари миқдорини пасайтириш, юргизиш вақтини қисқартириш, актив қувват коэффиценти кўрсаткичини ошириш ва реактив қувватни компенсациялаш муаммолари долзаблигича қолмоқда. Айниқса асинхрон моторлар ўрнатилган бўлса, уларнинг ишга тушиш пайтидаги юргизиш моментини ошириш ва шу билан бирга юргизиш тоқларини чегаралаш муҳимдир. Ушбу масалаларнинг ечими электр энергияси тежамкорлиги, электр тизимини ҳимоялаш, ишончли электр энергияси таъминоти каби масалаларни қамраб олади.

Ишнинг мақсади: Ишлаб чиқариш объектларидаги электр тизими ишончилигини ошириш, энергия тежамкорлик масалаларига ечим топиш, актив қувват коэффицентини ошириш.

Ишда қуйидаги масалаларга ечим топилган:

-Электр таъминот тизимидаги нуқсонлар ва камчиликларни ўрганиш ва баргараф этиш чора тадбирлари;

-Электр таъминот тизимидаги реле ҳимоя ва автоматик бошқарув қурилмаларининг элементлари ва уларни танлаш, ишлатишдаги талаблар;

-Электр тизимларидаги электр энергия исрофи, актив ва реактив қувват сарфи, реактив қувват сарфининг ортиб кетиши ва уни тежаш бўйича чора тадбирлар.

Тадқиқотнинг усулиёти: Ишда ишлаб чиқариш объектларидаги электр двигателларнинг ишга тушуриш, юргизиш моменти ва юргизиш токи орасидаги мутаносиблик, юргизиш вақтининг электр энергия таъминот тизимида таъсири, тизим ишончилигининг агрегатлар иш фаолияти билан уйғунлиги, электр тизим ишончилигини текшириш, қисқа туташув тоқлари ҳисоби ва улар асосида электр ускуналарни танлаш, каби масалалардан фойдаланилди.

Илмий янгилиги: Диссертация саноат корхоналар ва ишлаб чиқариш объектларидаги, юқори кучланишли подстанциялардаги ускуналарнинг ҳолати ва ишончилиги, актив ва реактив қувват сарфи ўрганилди. Тадқиқот натижаларига кўра қуйидагилар асосланди:

- Ишлаб чиқариш объектларидаги электр таъминот тизимларининг ишончилиги электр двигателларнинг ишга тушиш режимига, қувватига ва ишга тушиш вақтига ва юргизиш токи миқдorigа боғлиқлиги;

- Ташқи электр таъминот манбааларининг айна пайтдаги ҳолати

- Реле ҳимоя ва автоматик бошқарув тизимларининг ҳолати ва реле ҳимоя тизимидаги носозликлар;

- Электр двигателлар носозлигининг энергия сарфига таъсири;

- Электродвигателларнинг актив қувват коэффициентини аниқлаш ва ўлчаш;

- Корхоналардагидаги актив қувватни ошириш ва реактив қувватни компенсациялаш

Амалий аҳамияти: Ишлаб чиқариш объектлари тизимида замонавий ускуналарни ўрнатиш капитал таъмирлаш, эксплуатация харажатлари, жорий қаровлар ва бошқа харажатлар учун сарфланадиган харажатларни 10-20% га

камайтиришни, электр энергиясининг узулиб қолишдан кўриладиган зарарларни 10-15% га камайтириш имкониятини беради. Электр моторлар, трансформатор ва бошқарув қурилмасидан фойдаланиш самарадорлигини 2,5 мартага оширади.

Диссертация иши: «ГМТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедрасидаги доимий семинарларда эшитилган, «ЎЗҚИШЛОҚЭНЕРГОЛОЙИҲА» ОАЖда эшитилган. Ишга оид материаллар магистрларнинг илмий анжуманларида мақола сифатида маъруза қилинган.

Диссертациянинг ҳажми ва таркиби: Мазкур диссертация кириш, асосий қисм, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Ҳажми: __ саҳифадан иборат.

Илмий раҳбар

Тошпулатов Н.Т.

Магистратура талабаси

Таштанов Э.У.

**MINISTRY OF AGRICULTURE AND WATER RESOURCES OF
UZBEKISTAN
TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND RECLAMATION**

Specialty-5A310201-"Electricity"

Chair Hydro-electricity power
liorativnyh systems and their operation
of electrical equipment

Scientific advisor Toshpulatov NT

Academic year: 2012-2013

MA student Tashtanov E.U.

This Master's dissertation includes the results of conducting the scientific researches on using effective conducting electricity lines, transformer stations, switchboards, electrical equipment; intensifying the power of attorney and coefficient of active power; effective using of electrical equipment, liquidating the breaking of electrical energy and quantity of loading of electrical equipment, the working regime and quantity of energy of consumers which they use in different spheres such as in populated area, in water economical objects, in industrial enterprises. The research have been carried out in "Gazalkent Oina" open joint stock company, in "Konvin" OJSC, in "Shokhona Shirinlik" OJSC, in "Energy Construction industry" OJSC in Bustanlik district of Tashkent region.

On the grounds of the scientific research: the measures on attacks of voltage, expenditure and waste of electrical energy, changing the determined and limited comparative index in consequence of destruction of the moderate working regime and active or reactive power of consumers, reasons of wasting the electrical energy and liquidating ways and methods of them, liquidating shortages in consequence of destruction of asymmetrical regime of electric net have been given in the dissertation.

Besides that the recommendations and measures in consequence of

intensifying the power of attorney, using effective the electrical equipment, calculating the consumer's power and dimension of reactive power, liquidating the factors which are cause to falling out the power coefficient from limited index have been given in this dissertation.

Scientific advisor

Toshpulatov NT

MA student

Tashtanov E.U.

К и р и ш

Ҳар қандай ривожланган мамлакатнинг иқтисодий барқарорлиги, ишлаб чиқариш тармоқларининг тараққий топиши ва ривожланиши, ишлаб чиқариш соҳаларининг технологиялар ва техник воситалар билан жиҳозланиш билан ҳам боғлиқ бўлди. Чунки замонави тараққиёт аҳоли жон бошига тўғри келувчи маҳсулот, иш ўринлари, даромадга богик бўлиб ушбу кўрсаткичларнинг мутоносиб ўсиб бориши ва барқарорлиги кутилмаган иқтисобий танглик ёки бошқача айтганда кризис жараёнларнинг олди олинишини таъминлайди.

Ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг нархи арзон ва таннархи паст бўлиши ҳар бир корхонанинг рентабиллак даражасига ижобий таъсир этувчи омиллардан ҳисобланади. Юқори рентабилликка эришиш эса замонавий техник воситалар билан бир қаторда кўл меҳнатини иштирокини имкон қадар камайтириш, технологик линиялар ва қурилмаларни жорий этиш ва уларни автоматик бошқариш, назорат қилиш, компьютер дастурлари ёрдамида ишлаб чиқариш жараёнларининг моделини яратиб вертуал тарзда синовдан ўтказиш каби янгиликларни жорий этишни талаб эатади.

Аёнки ишлаб чиқариш жараёнларини масофадан, автоматик бошқарилиши ҳозирги куннинг долзарб муаммоли масаларидан бўлиб, ушбу жарён негизида компьютер дастурларини тузиш ва технологик жараёнларни автоматик бошқариш орқари эришиш мумкин. Ўз-ўзидан аёнки компьютерли ва автоматик бошқарув электр таъминотиға асосланган тизим шаклланганлиги ва тадбиқ этилганлигига бевосита боғлиқ. Ишлаб чиқарилган маҳсулот, технологик жараённинг бетўхтов ишлаш, тармоқлар-аро маълумот узатиш, алмашиш ривожланиш ва жамиятнинг тараққиётини келажак яқин ўн йилликларда электр билан ҳаракатға келтирилувчи воситаларини қўллаш даражаси, электр тизимларнинг автоматлашуви, компьютер техникаларининг жорий этилиши натижасида жараённинг мустақил бошқарилиши, электр энергияси тежамкорлигига эришиш, электр

таъминотининг узлуксизлиги, электр таъминотида муқобил ва ноананавий энергия манбааларидан фойдаланиш каби масаларани ҳам ўрганиш талаб этилади.

Ушбу масалалар замирида айни пайтда фаолият кўрсатаётган электр тизим элементлари, электр энергия манбаалари ва умумий энергетик захираларга тежамкорлик ва ишончлилик нуқтаи-назаридан баҳо бериш келажак талаб-эҳтиёжларни инобатга олиш ва улардан самарали фойдланишни диққат эътиборни талаб этади. Бунинг учун электр энергияси истемолчилари бўлмиш саноат, металлургия, халқ хўжалигининг барча жабҳалари, қишлоқ ва сув хўжалиги ҳамда электр энергиясининг хорижий мамлакатларга экспорти ҳажмининг йиллик ўсишини белгилаб берувчи башорат режаларини тузиш ва уларга қатъий амал қилиш талаб этилади.

Одатда башорат режаларини тузишда яқин ўтмишдаги ва ҳозирги кундаги энергетик манбаалар ва захираларни аниқлаш, ўрганиш, чуқур таҳлил этиш ўринлидир.

Республика қишлоқ ва сув хўжалиги соҳаларида энергетик ресурслардан фойдаланиш муаммолари ва унинг ечимларини таҳлил қилишдан олдин Ўзбекистондаги энергетик ҳолат ва унинг ҳозирги кун ва келажакдаги ўсиш суратларини таҳлил этиш ўринлидир. Бунинг учун республикада ишлаб чиқарилган энергетик ресурслар ва уни истемолчи объектлар томонидан истемол қилиш кўрсаткичларини солиштириш мақсадга мувофиқдир. Масалан 1990-2013 йиллар оралиғидаги кўрсаткични солиштирганда, энергетик ресурсларни ишлаб чиқариш 38,5 млн.т.э. дан 50.7 млн.т.э. га ортган.

Энергетик ресурслардан фойдаланиш миқдорига таъсир этувчи кўрсаткичлардан яна бири маҳсулот ишлаб чиқаришдаги энергия сифими бўлиб у, Республикадаги ялпи ички маҳсулот ишлаб чиқариш миқдори билан боғлиқдир.

Республикамизнинг иқтисодий ривожланиш тенденциялари сақланиб қолди ва ўтган йил яқунларини сарҳисоб қилинар экан, авваламбор шуни

таъкидлашимиз керакки, глобал жаҳон иқтисодиётида ҳали-бери сақланиб қолаётган жиддий муаммоларга қарамасдан, 2012-йилда Ўзбекистон ўз иқтисодиётини барқарор суръатлар билан ривожлантиришни давом эттирди, аҳоли турмуш даражасини изчил юксалтиришни таъминлади, дунё бозоридаги ўз позитсиясини мустаҳкамлади (1). Бу даврда мамлакатимиз ялпи ички маҳсулоти 8,2 фоизга ўсди, саноат ишлаб чиқариш ҳажми 7,7 фоизга, қишлоқ хўжалиги 7 фоизга, чакана савдо айланмаси ҳажми 13,9 фоизга ошди. Макроиқтисодий барқарорлик ва иқтисодиётнинг мутаносиблиги таъминланди. Экспорт ҳажми сезиларли равишда, яъни 11,6 фоизга ўсди, экспорт қилинаётган маҳсулотлар таркиби ва сифати яхшиланиб бормоқда. Бунинг натижасида хомашё бўлмаган тайёр товарларнинг улуши 70 фоиздан зиёдни ташкил этмоқда. Ташқи савдо айланмасидаги ижобий салдо 1 миллиард 120 миллион доллардан ошди. Инфляция даражасининг ўсиш суръати прогноз кўрсаткичлари доирасида сақлаб қолинди ва 7 фоиздан ошмади.

Фақат ўтган йилнинг ўзида умумий қиймати 1 миллиард 600 миллион доллардан ортиқ бўлган капитал қуйилмалар ўзлаштирилиб, 205 та йирик инвеститсия объекти қуриб битказилди.

2012-йилда қурилиши ниҳоясига етказилган энг йирик объектлар ҳақида гапирганда, Навоий иссиқлик электр станциясида Япониянинг “Митсубиси” компанияси томонидан ишлаб чиқарилган 478 мегаватт қувватга эга бўлган буғ-газ қурилмасининг ишга туширилганлигини алоҳида қайд этиш лозим.

Ушбу лойиҳанинг амалга оширилиши йилига қўшимча равишда 2 миллиард 800 миллион киловатт соат электр энергияси ишлаб чиқариш имконини беради. Шунингдек, бу лойиҳа ҳисобидан шартли ёқилғи истеъмолини 1,8 марта камайтиришга, ҳар йили 400 миллион куб метр газни тежаш ёки 110 миллион доллардан ортиқ маблағни иқтисод қилишга эришилади.

Ўтган 2012 йилда мамлакатимиз аграр секторининг деярли барча тармоқларида улкан ютуқ ва натижалар қўлга киритилди.

2012 йилда Ўзбекистонда деярли барча қишлоқ хўжалик экинлари – ғалла, пахта, сабзавот, полиз экинлари ва узумдан юқори ҳосил олинди. Мамлакатимиз деҳқонлари мўл ҳосил етиштиришди – 3 миллион 460 минг тоннадан ортиқ пахта, 7 миллион 500 минг тонна ғалла, 2 миллион тоннадан зиёд картошка ва 9 миллион тоннадан ортиқ сабзавот ҳамда полиз маҳсулотлари йиғиб-териб олинди.

Ҳозирги вақтда фермерлик ҳаракати ўз таркибида 66 мингдан зиёд фермер хўжалигини бирлаштирмоқда. Мамлакатимиздаги жами ҳайдаладиган ерларнинг 85 фоиздан ортиғи, етиштириладиган қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг асосий қисми айнан фермерлар ҳиссасига тўғри келмоқда.

2012 йилда хизмат кўрсатиш соҳаси ҳам юқори суръатлар билан ривожланди. Аҳолига кўрсатилган хизматлар ҳажми қарийб 15 фоизга ўсди, ушбу соҳанинг мамлакатимиз ялпи ички маҳсулотидаги улуши эса бугунги кунда 52 фоиздан зиёдни ташкил этмоқда. Бу жараёнда хизматларнинг юқори технологияларга асосланган ва бозор иқтисодиётига хос бўлган турлари жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Жумладан, алоқа ва ахборотлаштириш хизматлари 24,5 фоизга, компьютер дастурлаш хизматлари 18 фоизга, технологик асбоб-ускуналарни таъмирлаш ва уларга хизмат кўрсатиш 17 фоизга, молия-банк хизматлари 17,6 фоизга ўсди. Ўтган йили мамлакатимизда юқори малакали илмий ва илмий-педагог кадрларни аттестатсиядан ўтказиш бўйича бир поғонали тизимни ислоҳ қилиш ҳамда жорий этиш ишлари ниҳоясига етказилди. 2013-йилнинг 1 январидан бошлаб биз учун янги бўлган олий ўқув юртидан кейинги таълим, докторлик илмий ишларини тайёрлаш ва ҳимоя қилиш, илмий даража ҳамда илмий унвонлар бериш тизими жорий этилмоқда. Жорий йилда мамлакатимиз иқтисодиётини 8 фоизга, саноатни 8,4 фоизга, қишлоқ хўжалигини 6 фоизга, асосий капиталга киритилган инвестициялар ҳажмини 11 фоизга, хизмат кўрсатиш

соҳасини қарийб 16 фоизга ошириш ва ялпи ички маҳсулотда унинг улуши 53 фоизгача ўсишини таъминлаш вазифаси қўйилмоқда.

Булар, авваламбор, Таллимаржон иссиқлик электр станциясида умумий қуввати 900 мегаватт бўлган иккита буғ-газ қурилмасини, Тошкент иссиқлик электр станциясида қуввати 370 мегаваттни ташкил этадиган буғ-газ қурилмасини, Ангрен иссиқлик электр станциясида қуввати 130-150 мегаваттдан иборат энергоблокни, Фарғона водийсида янги энергетика қувватларини барпо этиш, Сирдарё ва Янги Ангрен иссиқлик электр станцияларини бир-бири билан боғлайдиган юқори вольтли электр узатиш тармоғини қуриш, Устюрт газ-кимё мажмуасининг ташқи энергия таъминотини ташкил этиш каби муҳим стратегик лойиҳалардир.

Мазкур объектлар қурилишининг яқунланиши ва ишга туширилиши мамлакатимиз бутун энергия тизимини, авваламбор, техник жиҳатдан тубдан қайта жиҳозлаш, ўз энергия ресурсларимиз ҳисобидан мамлакатимизнинг барча ҳудудларини ишончли таъминлаш имконини беради. Шу билан бирга, мазкур тизим фаолияти самарадорлигини ошириш, электр энергияси ишлаб чиқариш ва узатиш жараёнида сарф-харажатлар ва техник ёқотишларни сезиларли даражада қисқартириш, энергетика ресурслари таркибини оптималлаштиришга хизмат қилади.

«Ўзбекэнерго» давлат аксиядорлик компанияси буғ-газ электр станцияларини қуриш, муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш, электр энергияси истеъмоли ҳисобини юритиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимини жорий этиш, электр энергияси ишлаб чиқариш ва уни транспортировка қилишда технологик йўқотишларни қисқартиришга қаратилган лойиҳаларни амалга ошириш бўйича қўшимча чораларни кўриши даркор.

Ушбу магистрлик ишининг мақсад ва моҳияти ҳам энергия тежамкорлик талаблари асосида ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланиладиган электр энергия миқдорини камайтириш, электр

ускуналарни тўғри танлаш, актив қувват коэффициентини ошириш масалалари ечимига қаратилган.

Ишнинг долзаблиги: Ҳозирги кунда Бўстонлик туманидаги саноат корхоналари ва ишлаб чиқариш объектлари томонидан истеъмол қилинадиган электр энергия миқдори ва асосий электр истеъмолчилар бўлган электр двигателларни ишга тушиш, юргизиш тоқлари миқдорини пасайтириш, юргизиш вақтини қисқартириш. актив қувват коэффициенти кўрсаткичини ошириш ва реактив қувватни компенсациялаш муаммолари долзаблигича қолмоқда. Айниқса асинхрон моторлар ўрнатилган бўлса, уларнинг ишга тушиш пайтидаги юргизиш моментини ошириш ва шу билан бирга юргизиш тоқларини чегаралаш муҳимдир. Ушбу масалаларнинг ечими электр энергияси тежамкорлиги, электр тизимини ҳимоялаш, ишончли электр энергияси таъминоти каби масалаларни қамраб олади. Мавсумий иш режимида ишловчи насос агрегатларидаги сув чиқариш ва электр энергиясидан самарали фойдаланиш масалалари орасида тафовутни кузатиш мумкин. Ушбу тафовут йиллик кўрсаткичларда 18-20% атрофида бўлиб уни камайтириш мақсадга мувофиқдир. Суғориш тизимлари, саноат корхоналари ва йирик ишлаб чиқариш объектларидаги насос электр истеъмолчи ускуналарни бошқариш мақсадида частотани ўзгартириш, сув эҳтиёжи ёки саноат эҳтиёжи ортиши ёки камайиши ҳисобига, иш графиги асосида ишлаётган электр истеъмолчилар сонини ишга тушуриб кўпайтириш ёки ишдан тўхтатиб камайтириш шулар жумласидандир. Электр истеъмолчи объектлардаги электр истеъмолчиларни частотавий бошқариш борасида Республикамизнинг «Энергетика ва автоматика» ИТИ «Автоматлаштирилган электр юритма» лабораторияси ходимлари томонидан бир қанча ишлар амалга оширилган.

Аммо ҳар бир регионнинг иқлим шароитлари, талаб ва эҳтиёж, электр таъминот манбаининг нечоғлик юкланганлиги, электр таъминот подстанцияси уланадиган тизим элементларининг қандай истеъмолчилардан ташкил топганлиги, ҳар – бир объект учун алоҳида ечим топишни талаб

этади. Шу сабабли ишда энергия тежамкорлик ва электр тизимининг ишончлилиги, реактив қувватни компенсациялаш асосий масалалардан ҳисобланади.

Ишнинг мақсади: Ишлаб чиқариш объектларидаги электр тизими ишончлилигини ошириш, энергия тежамкорлик масалаларига ечим топиш, актив қувват коэффицентини ошириш.

Ишда қуйидаги масалаларга ечим топилган:

- Электр таъминот тизимидаги нуқсонлар ва камчиликларни ўрганиш ва бартараф этиш чора тадбирлари;
- Электр таъминот тизимидаги реле ҳимоя ва автоматик бошқарув қурилмаларининг элементлари ва уларни танлаш, ишлатишдаги талаблар;
- Электр тизимларидаги электр энергия исрофи, актив ва реактив қувват сарфи, реактив қувват сарфининг ортиб кетиши ва уни челаш бўйича чора тадбирлар.

Тадқиқотнинг усулиёти: Ишда ишлаб чиқариш объектларидаги электр двигателларнинг ишга тушуриш, юргизиш моменти ва юргизиш токи орасидаги мутаносиблик, юргизиш вақтининг электр энергия таъминот тизимига таъсири, тизим ишончлилигининг агрегатлар иш фаолияти билан уйғунлиги, электр тизим ишончлилигини текшириш, қисқа туташув тоқлари ҳисоби ва улар асосида электр ускуналарни танлаш, каби масалалардан фойдаланилди.

Илмий янгилиги: Диссертация саноат корхоналар ва ишлаб чиқариш объектларидаги, юқори кучланишли подстанциялардаги ускуналарнинг ҳолати ва ишончлилиги, актив ва реактив қувват сарфи ўрганилди. Тадқиқот натижаларига кўра қуйидагилар асосланди:

- Ишлаб чиқариш объектларидаги электр таъминот тизимларининг ишончлилиги электр двигателларнинг ишга тушиш режимига, қувватига ва ишга тушиш вақтига ва юргизиш токи миқдорига боғлиқлиги;
- Ташқи электр таъминот манбааларининг айни пайтдаги ҳолати

- Реле ҳимоя ва автоматик бошқарув тизимларининг ҳолати ва реле ҳимоя тизимидаги носозликлар;
- Электр дивигателлар носозлигининг энергия сарфига таъсири;
- Электродвигателларнинг актив қувват коэффицентини аниқлаш ва ўлчаш;
- Корхоналардагидаги актив қувватни ошириш ва реактив қувватни компенсациялаш

Амалий аҳамияти: Ишлаб чиқариш объектлари тизимида замонавий ускуналарни ўрнатиш капитал таъмирлаш, эксплуатация харажатлари, жорий қаровлар ва бошқа харажатлар учун сарфланадиган харажатларни 10-20% га камайтиришни, электр энергиясининг узулиб қолишдан кўриладиган зарарларни 10-15% га камайтириш имкониятини беради. Электр моторлар, трансформатор ва бошқарув қурилмасидан фойдаланиш самарадорлигини 2,5 мартага оширади.

Диссертация иши: «ГМТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедрасидаги доимий семинарларда эшитилган, «ЎЗҚИШЛОҚЭНЕРГОЛОЙИХА» ОАЖда эшитилган. Ишга оид материаллар магистрларнинг илмий анжуманларида мақола сифатида маъруза қилинган.

Диссертациянинг ҳажми ва таркиби: Мазкур диссертация кириш, асосий қисм, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Ҳажми: __ саҳифадан иборат.

1 – БОБ. ТУМАН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ОБЪЕКТЛАРИДАГИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИК ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ҲОЗИРГИ КУНДАГИ ҲОЛАТИНИ ЎРГАНИШ

Магистрлик диссертациясида Тошкент вилояти Бўстонлик туманидаги саноати, халқ хўжалиги, қишлоқ ва сув хўжалик соҳаларига дахлдор корхоналардаги электр истемолчи объектлардаги электрэнергиясининг сарфи, электр истеъмолчиларнинг турлари ва юкламалари ўрганилган.

Тадқиқот натижаларига кўра ушбу ҳудуддаги ҳолат ўрганилганда у, ҳар томонлама саноат ишлаб чиқариш соҳалари тараққий этган, маиший ва маданий, дам олиш масканларига бой, аҳолиси сийрак жойлашган бўлсада ишлаб чиқариш соҳалари ривожланганлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин бўлдан жойлар қаторига киради.

Магистрлик диссертациясини олдиға қуйилган вазифаларини бажариш учун ушбу ҳудуддаги электр истеъмолчи объектларнинг қувват истеъмоли ва электр тизимлар ҳақидаги маълумотларни ўрганиш мақсадға мувофиқдир.

1.1. Бўстонлик туманидаги электр тармоқлари корхонасига қаршли объектлардаги электр энергияси истеъмолини ўрганиш

Ҳозирги кунда Бўстонлик туманида бир қанча йирик ва ўрта электр энергияси истеъмолчилари бўлган корхоналар мавжуд.

1. Ўрнатилган қуввати – 12600 кВт бўлган «Ғазалкент Ойна» очик аксиядорлик бирлашмаси (ОАБ);
2. Ўрнатилган қуввати – 2000 кВт бўлган «Кон Вин» (Кроняк ва вино) очик аксиядорлик бирлашмаси (ОАБ);
3. Ўрнатилган қуввати – 2000 кВт бўлган «Царская сладость» (Шоҳона ширинлик) очик аксиядорлик бирлашмаси (ОАБ);
4. Ўрнатилган қуввати – 8000 кВт бўлган «Энергоқурилиш Индустрия» очик аксиядорлик бирлашмаси (ОАБ);

5. Аҳоли турар жойлари кичик ва ўрта хусусий ишлаб чиқариш корхоналари кабилар шулар жумласидандир.

Барча электр истеъмолчи объектлар кучланиши 110/35/10 кВ ли «Оқсоқ ота» подстанциясидан электр энергияси билан таъминланади.

Подстанция «Ўзбекэнерго» Давлат акциядорлик компанияси (ДАК)га қарашли Тошкент вилояти электр тармоқлари корхонасининг худудий бошқаруви остида фаолият кўрсатади.

Электр истеъмолчи объектлардаги қувват сарфини аниқлаш, қувват исрофи ва реактив қувватни компенсациялаш мақсадида ушбу истеъмолчи корхоналар томонидан 2012 йилда истеъмол қилинган электр энергияси сарфини билиш талаб этилади.

Вилоят электр тармоқлари корхонасидан олинган маълумотларга кўра 2912 йилда юқорида номлари қайд этилган корхоналар қуйидагича электр энергиясин истеъмол қисган:

«Ғазалкент Ойна» очик аксиядорлик бирлашмаси (ОАБ)

«Ғазалкент ойна» ОАБ, ўтган йилда I – чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 700155$ кВт ва реактив қувватда $Q = 659660$ кВАр миқдодаги электр энергиясини истеъмолқилган. Қувват коэффициенти $\text{tg}\varphi = 0,46$ га тенг бўлган.

II – чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 56866$ кВт, ва реактив қувватда $Q = 540200$ кВАр бўлиб, $\text{tg}\varphi = 1,10$ га тенг бўлган.

III - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 68664$ кВт ва реактив қувватда $Q = 609140$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 1,07$ га тенг бўлган.

IV - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 696198$ кВт, ва реактив қувватда $Q = 745600$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 1,07$ га тенг бўлган.

«Кон. вин» ОАБ

I - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 200065$ кВт ва реактив қувватда $Q = 92640$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.46$ га тенг бўлган.

II - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 125825$ кВт, реактив қувватда $Q = 96360$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,76$ га тенг бўлган.

III - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 145504$ кВт, реактив қувватда $Q = 125760$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,86$ га тенг бўлган.

IV - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 182295$ кВт, реактив қувватда $Q = 65040$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.36$ га тенг бўлган.

«Шоҳона ширинлик» (Царская сладость) ОАБ

I - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 232101$ кВт ва реактив қувватда $Q = 99999$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,43$ га тенг бўлган.

II - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 213597$ кВт ва реактив қувватда $Q = 99999$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.47$ га тенг бўлган.

III - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 197684$ кВт ва реактив қувватда $Q = 99999$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,5$ га тенг бўлган.

IV - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 297961$ кВт ва реактив қувватда $Q = 69333$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.23$ га тенг бўлган.

«Энергокурилиш Индустрия» ОАБ

I - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 1562264$ кВт ва реактив қувватда $Q = 903600$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,58$ га тенг бўлган.

II - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 1593600$ кВт ва реактив қувватда $Q = 866400$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0,54$ га тенг бўлган.

III - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 1738320$ кВт ва реактив қувватда $Q = 800400$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.46$ га тенг бўлган.

IV - чорак ҳисоб маълумотларига кўра актив қувватда $P = 187280$ кВт ва реактив қувватда $Q = 574800$ кВАр, $\text{tg}\varphi = 0.34$ га тенг бўлган.

Кувват коэффициентининг ўртача қимматини Ғазалкент Ойна корхонаси учун - $\text{tg}\varphi = 1,01$, $\text{Cos}\varphi = 0.7$; «Кон вин» учун - $\text{tg}\varphi = 0,61$, $\text{Cos}\varphi = 0,85$; «Шоҳона ширинлик» учун - $\text{tg}\varphi = 0.4$, $\text{Cos}\varphi = 0,925$; Қурилиш саноати учун

$\text{tg}\varphi = 0.48$, $\text{Cos}\varphi = 0.9$ деб қабул қилиш мумкин.

Қувват исрофини ҳисоблаш фоймуласига кўра 10 кВ кучланишли ҳаво линияси учун [2] да келтирилган ҳисоб усулига кўра

Агар $\text{tg}\varphi=1,01$, **линиядаги қушимча исрофлар** $\Delta P=43\%$; агар $\text{tg}\varphi=0,61$, $\Delta P=18\%$; агар $\text{tg}\varphi = 0,4$, $\Delta P = 7\%$; ва агар $\text{tg}\varphi = 0.48$, $\Delta P= 11\%$ га тенг бўлади.

Таҳлил натижаларига кўра Газалкент ойна ОАБ да исроф миқдори 43%, «Кон. вин» ОАБ да 18% тенглигини кўрсатади. Маълумотлар таҳлилига кўра электрттаъминот тармоғида исрофларни камайтириш мақсадида қушимча компенсацияловчи қурилмаларни ўрнатиш талаб этилади.

Юқорида номлари келтирилган барча объектлар «Ўзбекэнерго»ДАК га қарашли кучланиши 110/35/10 кВ ли «Оқсоқ ота» подстанциясидан ташқи томондан электр энергияси билан таъминланади.

1.2. Бўстонлиқ туманидаги «Энергоқурилиш Индустрия» корхонасдаги электр энергияси истеъмолчиларни ўрганиш

Электр тизимларидаги юкламани аниқлаш, айниқса қувватнинг қай кўриниши эканлигини билиш электр энергиясини тежаш, қувват коэффициентини ошириш учун изланишларни олиб боришга туртки ва асос бўла олади.

Шу сабабли ушбу тумандаги йирик корхоналардан битасида ўрнатилган электр истеъмолчилар ҳақидаги маълумотларни ўрганиш ва таҳлил этиш мақсадага мувофиқдир. Булар жумласига «Қурилдиш саноат корхонасини ҳам киради.

Газалкент шаҳрида жойлашган «Энергоқурилиш Индустрия» корхонаси йирик индустриал заводлардан бири бўлиб унинг цехлари, йирик, ўрта ва кичик электр энергияси истеъмолчилари билан жиҳозланган. Завод «Темир бетон буюмлари» (ТББ), «Қумни ювиш ва саралаш», «Метал қолдиқлари ва ёт жинслардан тозалаш магнит камералари» цехи, «Керамзит

блоклар ва плиталар» цехи ва бир қатор йирик электр истеъмолчи қурилмалар билан жиҳозланган цехлардан ташкил топган. Ушбу цехларни электр энергияси билан таъминлаш учун қуввати 8330 кВА ёки 11613 А юклама токи талаб этилади.

Заводдаги электрттаъминот манбаалари ва трансформатор пунктлари ҳақидаги маълумот 1 - жадвалда келтирилган.

1 - жадвал. «Энергоқурилиш Индустрия» заводидаги трансформатор пунктларининг маълумотлари

Т.Р	Трансформатор пунктлари ўрнатилган жой номи	Трансформаторнинг паспорт маълумотлари			
		Тури	Куввати, кВА	Кучланиши ЮК/ПК, кВ	Токи, А
1.	ТББ, КТП-4	ТМ-1000	1000	6,0/0,4	1443
2.	ТББ, КТП-1	ТМ-630	630	6,0/0,4	1000
3.	ТББ, КТП цех №1,	ТМ-1000	1000	6,0/0,4	1443
4.	ТББ, Магнит камералари, КТП	ТМ-1000	1000	6,0/0,4	1443
5.	Керамзит заводи, КТМ	ТМ-630	630	6,0/0,4	910
6.	Қозонхона, КТП	ТМ-320	320	6,0/0,4	400
7.	Насос станцияси, КТП	ТМ-180	180	6,0/0,4	264
8	Чап соҳил, КТП	ТМ-560	560	6,0/0,4	910
9	ЖБИ, ТП компрессмор цехи	ТМ-750	750	6,0/0,4	1085
10	Инженерлик корпуси, КТП	ТМ-250	250	6,0/0,4	231
11	ЦНН, ТП-1	ТМ-630	630	6,0/0,4	1000
12	ЦНМ, ТП-2	ТМ-750	750	6,0/0,4	1085
13	ЦНМ, кум тегирмон ТП-3	ТМ-630	630	6,0/0,4	400
	Жами:	-	8330	-	11613

Заводнинг ҳар бир цехида ишлаб чиқариш жараёнида фойдаланиладиган ўзига хос, техник кўрсаткичлари турлича бўлган ускуналар ўрнатилган. Мисол тариқасида экскаватор ЭКГ-4,6 қурилмаси комплектига кирувчи ускуналарнинг техник кўрсаткичлари келтирилган. (2-жадвал).

2 - жадвал. ЭКГ-4,6 экскаватор қурилмаси комплектига кирувчи ускуналарнинг техник кўрсаткичлари

Т.Р	Ускунанинг номи	Техник кўрсаткичлари		
		Тури	Қуввати	Айланиш тезлиги, айл/мин
1.	Кўтариш механизмининг электродвигатели	ДПЭ	175 кВт	740
2.	Бурулиш механизмининг электродвигатели	ДПЭ-52	60 кВт	1230
3.	Напор механизмининг электродвигатели	ДПЭ-52	54 кВт	1230
4.	Юриш механизмининг электродвигатели	ДПЭ-52	54 кВт	1230
5.	Ковшнинг остини очиш механизмининг электродвигатели	ДПЭ-12	3,6 кВт	1430
6.	Трансформатор	ТАМЭ30/60	30 кВА	-
7.	Тармоқ двигатели	АЭ113-4	250 кВт	1480
8.	Кўтариш генератори	ПЭМ-2000	192 кВт	1480
9.	Бурулиш генератори	ПЭМ-1000	100 кВт	1480
10.	Напор генератори	ПЭМ-400	42 кВт	1480
11.	Кўзгатиш генератори	МП-542-1/2	12 кВт	1480
12.	Ковш вентеляторининг генератори	-	1,7 кВт	1450

13.	Компрессорни электродвигатели	вентелятор	АОС-51-4	4,57 кВт	1420
14.	Ковш кўтариш вентелятори двигатели		АО2-4	2,8 кВт	1450
15.	Гидравлик босим двигатели		АО2-4	1,0 кВт	1450
16.	Кузов вентеляторининг двигатели		АО2-4	1,0 кВт	1450

Жадвалдаги маълумотлардан кўришиб турибдики карьерда ишлавчи биргина экскаватор бир қанча электр қурилма ва ускуналардан ташкил топган ва у соз ишлаши талаб этилади.

1 - БОБ БЎЙИЧА ХУЛОСАЛАР

1. Электр таъминот манбаини танлашда тумандаги барча корхоналардаги ўрнатилган электр истеъмолчилар ҳақидаги маълумотларни ўрганиш ва таҳлил этиш шарт.
2. Кувват коэффициентини анилашда туман объектларидаги барча электр истеъмолчиларнинг юклама турини инобатга олиш талаб этилади.

2 - БОБ. БЎСТОНЛИҚ ТУМАНДАГИ ЭЛЕКТР ИСТЕЪМОЛЧИ ОБЪЕКТЛАРНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ

2.1. Электр истеъмолчи объектларни электр энергияси таъминот учун манбаа трансформаторлари қуввати, сони ва ўрнини аниқлаш

Электр таъминот тизимининг ишочли ва узлуксиз ишлашини таъминлаш мақсадида трансформатор подстанциялари икки трансформаторли ва етарлича қувватга эга бўлиши шарт. Бир трансформаторли подстанциялар эса иккинчи ва учинчи тоифали электр истеъмолчилар таъминланадиган ҳудудларда қурилиши кўзда тутилган. Биз кўриб чикаётган ҳудудаги объектлар учун хусусий захира электр таъминот манбаалари (дизел генераторлари ёки бошқа манбаалар) бўлиши мақсадга мувофиқ.

Электр таъминот тизимлари учун трансформатор пунктларининг қувватини ҳисоблаш ва ҳисоб натижалари асосида трансформатор қувватини танлашда, электр таъминот тизимининг иш режимларига боғлиқ ҳолдаги электр истеъмолчи объектлар жойлашган корхонадаги номинал режимдаги электр истеъмолчиларнинг актив ва реактив қувватини билиш талаб этилади. Авария режимлари (битта трансформатор ёки таъминот электрт тизимининг бузулиш пайтида) иккинчи электр таъминот тизими орқали барча истеъмолчиларни ишончли электр таъминлаш имкониятининг мавжудлиги ўрганилади. Агар электр таъминот тизимида ортиқча юкланиш ҳолати кузатиладиган бўлса бир қисм иккинчи даражали ва жуда оз муддат ишлатиладиган истеъмолчилар ушбу вақт мобайнида тармоқдан ажартиб қўйилади.

Ҳозирги пайтда туман энергия таъминот ташкилоти «Ғазалкент туман электр тармоқлари корхонаси» томонидан электр истеъмолчи ташкилотларга оптимал реактив қувват миқдори ҳақидаги маълумони тақдим этган. Бу қиймат $Q_{\Sigma 1}$ энергия тизими максимал юкланган пайтдаги корхона томонидан

истеъмол қилиши мумкин бўлган максимал миқдордаги реактив энергия миқдори экнлигини англатади.

Агар электр таъминот ташкилоти томонидан корхонага керакли бўлган миқдордаги реактив қувват етказиб берилма олмаса, у ҳолда корхона ушбу камчиликни тўлдириш учун қўшимча қрмпенсациялаш қурилмаларини электр тармоғига жорий этиши талаб этилади. Компенсацияловчи қурилмаларнинг қуввати ($Q_{к.к.}$) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$Q_{к.к.} = Q_x + \Delta Q_T - Q_{\text{э1}}, 2.1.$$

Бу ерда, Q_x – корхонанинг ҳисобий реактив қуввати; ΔQ_T – трансформатордаги реактив қувват исрофлари;

Трансформаторнинг тўла қувватини юклама графиги ёки электр истеъмолчи объектларнинг умумий қуввати йиғиндисидан қуйидаги формула асосида топиш мумкин:

$$S_{x.\Sigma} = \sqrt{P_{x.\Sigma}^2 + Q_{\text{э1}}^2}, 2.2.$$

Бу ерда, $P_{p\Sigma}$ - корхонанинг ҳисобий актив қуввати, кВт.

«Оқсоқ ота» трансформатор подстанциясида иккита трансформатор ўрнатиладиган ва ҳар бир трансформаторнинг номинал қувватини қуйидагича ҳисоблаш мумкин:

$$S_{ном.Т} \geq S_{x.\Sigma} / 2 \cdot 0,7, 2.3.$$

Объектлардаги авария ҳолатларида ишлаётган трансформаторнинг ишида ишончлиликка эришиш учун 3 – тоифали истеъмолчилар бўлган аҳоли турар жойларини асосий тармоқдан ажартиб алоҳида линиядан улаш ва уларни саноат корхоналари уланган тармоқдан ажартиш талаб этилади.

Бундай ҳолат учун саноат корхоналаридаги трансформатор иш режимида ишончлиликлка эришиш учун қуйидаги формуладаги шарт бажарилиши керак.

$$1,4 \cdot S_{ном.Т} \geq S_{х.Σ}, 2.4.$$

Бир трансформаторли подстанциядаги қувват, максимал юкламадан фойдаланиш вақтидаги ўртача юклама асосида, $S_{ном.Т} \geq S_{урт}$ юкланишга чидамлилиқ бўйича қуйидаги шартга кўра танланади:

$$S_{хис} \leq K_{юкл.қуш} \cdot S_{ном.Т}, 2.5.$$

Бу ерда, $K_{юкл.қуш}$ – юкланиш коэффиценти (корхона электр истеъмолчилари учун тузиладиган юклама графиги ёки ўлчов маълумотлари асосида олинади).

2.2. «Оқсоқ ота» подстанцияси учун танланадиган трансформаторни техник-иқтисодий асослаш

Ишлаб чиқариш корхоналари, ва корхонанинг цехларда электр энергияси исрофини камайтириш, сарф харажатларнинг чекланишига олиб келиб, пировард натижада корхона томонидан ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг таннархининг ҳам арзонлашишига эришиш мумкин. Бунинг учун бир қанча талабаларни бажаришни тавсия этамиз.

Бунинг учун электр энергиясини тежашда конструктив, технологик ва электротехник тадбирларни бажариш мақсадга мувофиқдир.

Коструктив ўзгартиришлар киритиб электр энергиясини тежаш учун қуйидагиларга тавсияларга амал қилиш керак:

- Маҳсулот ишлаб чиқаришда сарфланадиган хом ашё миқдори ва ҳажмини камайтириш;
- Маҳсулот ишлаб чиқаришдаги меҳнат сарфини камайтириш;

- Маҳсулот ишлаб чиқаришда, электр энергияси сарфини кам талаб этадиган техник кўрсаткичлари юқори бўлган замонавий синтетик ва кимиёвий материаллардан фойдаланиш;
- Маҳсулот ишлаб чиқаришнинг осон, тез бажариладиган ва юқори самарадор усул ва воситаларидан фойдаланиш;
- Тайёр маҳсулот чиқаришда ярим тайёр ёки юқори сифатли қилиб қуйилган (қуйма) хомашёлардан кенг фойдаланиш.

Ҳозирги кундаги илғор корхоналарнинг тажрибаларига суяниб таҳлил қиладиган бўлсак, энергия ресурслари, материллар ва ишчи кучидан тежамкорликка эришиш, замонавий илғор техника ва технологиялардан фойдаланиш ушбу масалада кафолатли ечим бўла олади.

Технологик тадбирлар қуйидагиларни қамраб олиши кўзланган мақсадга эриши имконини беради:

- янги энергия тежамкор технологияларни жорий этиш;
- иш жараёнида мўтадилликка эриш мақсадида технологик жараёнларни автоматлаштириш;
- технологик қайталанувчи цикллар орасидаги танаффусларни қисқартириш, ишлаб чиқариш жараёнларни жадаллаштириш;
- иккиламчи энергия ресурслардан фойдаланиш ва уни домий такомиллаштириб бориш;

Электротехник тадбирлар қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин:

Ушбу тадбирлар электротехник қурилмалар, ускуналар, иш режимлари ва фойдаланиш жабҳасига боғлиқлигига эътибор берилади.

Буларга:

- электр двигателлар, таъминот электр тармоқлари, тарқатиш қурилмалари, трансформаторлар каби асосий ускуналарнинг оптимал юкланиш режимида ишлашига эришиш;
- ишлаб чиқариш самарадорлигига эришишда янги, ишончли, юқори

турғунлик ва чидамлиликка эга бўлган, энергия тежамкор ускуналарни жорий этиш;

- электротехника қурилмаларнинг самарали иш режимида ишлашини таъминлаш;
- трансформациялаш поғоналарини имкон қадар камайтириш;
- электр истеъмолчи ускуна билан манбаа подстанция, тарқатиш қурилмаси ёки шити орасидаги масофани қисқаришига эришиш, ток ўтказгич (ўтказгич сим ёки кабел) нинг оптимал кесимлисини ишлатиш;
- трансформатор подстанциясидаги трансформаторлар қувватининг номиналга яқинроғини танлаш;
- юқори ҳамда паст кучланиш томонидан захира манбааларга уланиш имкониятини юзага келтириш;
- реактив қувватни компенсациялаш қурилмаларини жорий этиш;
- электрон, ярим ўтказгичли ва тезкор реле ҳимоя ва масофадан бошқариш қурилмаларини жорий этиш;
- масофадан бошқариш ва автоматик бошқариш тизимининг ишончли ва тезкор ишлашига эришиш;
- электр ускуналардан самарали фойдаланиш ва техник хизмат кўрсатиш жараёнларини янада юқори поғонага кўтариш;
- ишчи машиналар ишлаб чиқариш қобилиятини ошириш;
- энергия тизимининг максимал иш режими вақтида цехлардаги ишчи машиналарни имкон қадар камроқ ишлашига эришиш;

Корхона цехларида электр энергияси тежамкорлигига эришишда асосий ускуналар билан бир қаторда ёритиш қурилмаларидан ҳам фойдаланишга эътибор қаратиш лозим.

Бунга:

- энергия тежамкор ёруғлик манбааларини қўллаш (масалан, натрийли, ёки симобли юқори босимли);
- ярим ўтказгичли, энергия тежамкор ва юқори хизмат муддатига эга

бўлган махсус замонавий ёритиш воситалари ва лампалардан фойдаланиш;

- махсус дастурли релелар ёрдамида ёритиш тармоғини ишга тушуриш ёки ўчириш;
- дастур асосида иш режимига мос ҳолда ёритгичлар сонини ва ёруғлик оқимини бошқариш;
- ёритгичларнинг оптимал сони ва жойлашишига эришиш;
- цехлардаги ёритгичларнинг талаб даражасидаги эксплуатация кўрсаткичларини таъминлаш.

Саноат ишлаб чиқаришидаги эксплуатация тежамкорлиги: хом ашё, вақт, электр энергияси, меҳнат ресурслари, қувват сифими каби кўрсаткичларнинг йиғиндисидан ташкил топади.

Электр энергиясидан самарали фойдаланиш ва электр энергисини тежаш айни куннинг долзарб муаммоларидан саналади. Чунки электр энергиясини ёки бошқа энергетик ресурсларни тежаш бошқа ҳар қандай энергия ишлаб чиқарувчи корхонани кенгайтириш, модернизациялаш, қайта жиҳозлаш, ишчи ҳизматчилар малакасини ошириш, касбга қайта тайёрлаш каби муаммоларни ечишга қараганда 3-5 мароатба арозонроқ ва осонроқ.

Саноат ишлаб чиқаришида электр энергисини тежашнинг энг асосий захира манбаи сифатида мавжуд ускуналарни такомиллаштириш, янги энергия тежамкор технологияларни жорий этишдан иборат.

Масалан, корхонанинг «Қурулиш маҳсулотларини ишлаб чиқариш» цехидаги дастгоҳларнинг янгиларига алмаштирилиши: электр энергия сарфини 30-33% тежаш, меҳнат унумдорлигини 18-22% га оширишга, маҳсулот ишлаб чиқариш 38-42% ўсишига эришилди.

«Пардоз анжомлари ва сантехника буюмлари» цехида технологик жараёнларни такомиллаштириш иш вақти унумдорлигини 15-22% оширишга, маҳсулот сифати ва миқдорининг 22% ошириш имконини берди.

Умуман олганда келажакда корхонани қайтадан жиҳозлаш, янги дастгоҳлар ва

қурилмаларни ўрнатиш яна қўшимча меҳнат ресурслари, маҳсулот сарфи ва электр энергияни тежаш имконини беради. Бунинг учун қайта қуриш ва жиҳозлашни аниқ ва пухта ўйланган режа асосида лойиҳалаб амалга ошириш талаб этилади.

Доимий иш режимида фаолият кўрсатаётган цехлардаги электр энергияси сарфини камайтириш, бир қанча усуллар воситасида амалга оширилиши мумкин.

Буларга: кучланишни ўзгартириш; электр истеъмолчи ускуналардаги салт ҳолат режими муддатини қисқартириш; ишлаб чиқарилган маҳсулотга сарфланадиган электр энергия сарфини меъёрлаш ва меъерий кўрсаткичларнинг умумий миқдорини камайтиришга эришиш: цехдаги электр энергиясини ўлчаш, назорат қилиш ва масофадан автоматик бошқариш тизимини жорий этиш; сенсорли ва датчиклар ёрдамида ёритиш қурилмалари ишини ва ёритилганликнинг меъерий миқдорини назорат қилиш кабиларни киритиш мумкин.

2.3. Ишлаб чиқариш объектларидаги ташқи ва ички тармоқлардаги юкламани ҳисоблаш

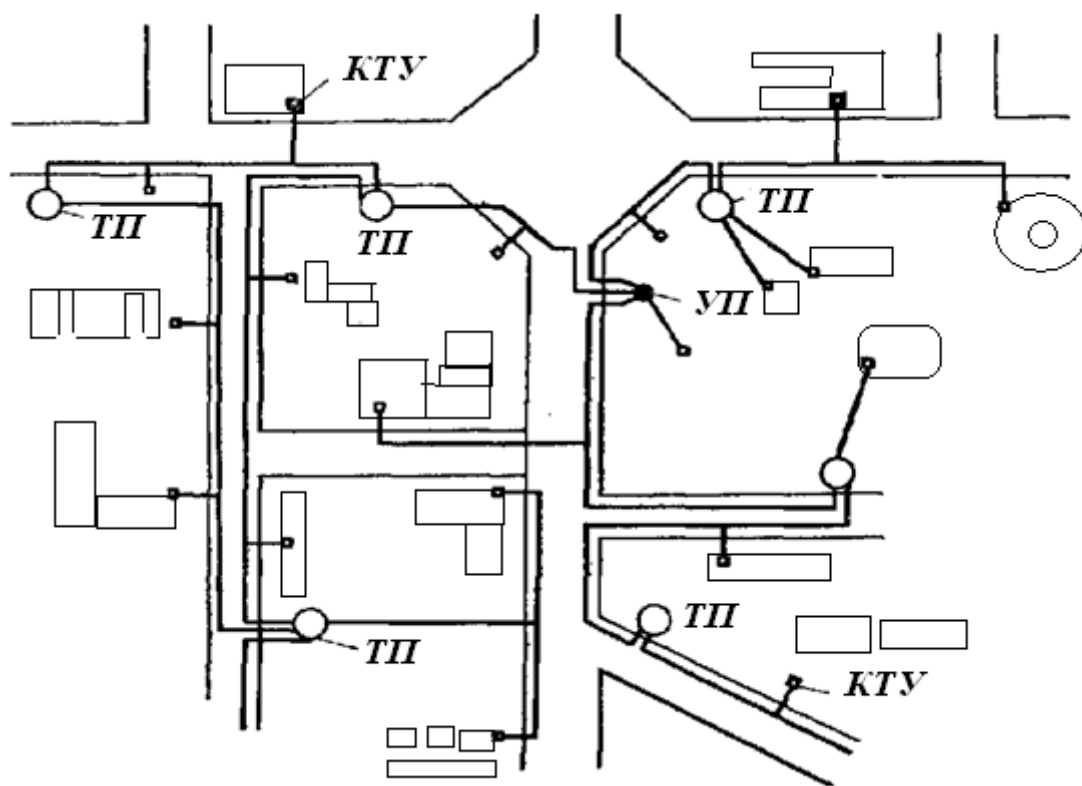
2.3.1. Ташқи тармоқлардаги юкламани ҳисоблаш

Ташқи электр тармоқлари деганда туман ишлаб чиқариш корхоналари тасарруфида бўлмайдиган Бўстонлик тумани Электр тармоқлари корхонаси ихтиёрида бўлган ёки корхоналарни ташқи электр энергияси билан таъминлашга хизмат қилувчи электр тармоқлари назарда тутилади.

Бундай тармоқларга бошқа электр истеъмолчиларни таъминловчи барча тармоқлари, сув хўжалик объектлари ёки корхоналарнинг электр таъминот схемалари ва таъминот манбаалари, магистрал электр тармоқлар, юқори кучланшли подстанцияларни таъминловчи юқори кучланишли электр таъминот линиялари, шахсий ва хусусий электр энергия манбалари

кабиларни ҳам киритиш мумкин. Одатда ташқи тармоқлар паст ва юқори кучланишлиларга ажртилади. Паст кучланишли ташқи тармоқлар корхонанинг ихтиёрида (балансида) бўлмаган электр таъминот линиялари, трансформаторлар ва тарқатиш қурилмаларида ташкил топади.

Бўстонлик туманидаги ва аҳоли яшаш пунктлари, қишлоқлардаги ташқи тармоқлар ҳам юқори кучланишли тармоқларга ўхшаган тузулишга эга бўлиши мумкин. Аҳоли яшаш жойларидан иборат бўлган ташқи электр тармоқ қуйидагича кўринишга эга бўлиши мумкин.



2.1 - расм Кучланиши 1000 В гача бўлган ташқи тармоқларнинг тузулиши, бу ерда: КТУ – кириш қисмидаги тарқатиш ускунаси; ТП – трансформатор подстанцияси; УП – уланиш пункти.

Электр ишончилиқнинг асосий шартлари: энергия тежамкорлик, юқори ишончликни таъминлаши, иқтисодий самарадорликка эришилиши ва электр истеъмолчиларни юқори сифатли электр энергия билан таъминловчи тизимини жорий этилиши билан боғлиқ бўлади.

Иқтисодий самарадорлик электр таъминот системасига сарфланган маблағлар миқдори билан аниқланади. Ишончлилик - электр энергияси истеъмолчилар тоифаси, технологик жараённинг хусусиятлари билан боғлиқ. Уни нотўғри баҳолаш, ортиқча харажатлар, қўшимча захира манбааларни жорий этиш каби қўшимча маблағ ва меҳнат сарфи билан боғлиқ бўлиб ушбу масалаларнинг ечилмаслиги системанинг ишончилигига салбий таъсир кўрсатади. Ташқи таъминот манбааларини танлашдаги асосий масала электр ишончлилик, энергия тежамкорлик каби мааларага ечим топилишига асосланган.

Бундай трамоқлари ҳисоблаш бўйича лойиҳаларни туриш ва лойиҳалашда одатда бир нечта вариант ишлаб чиқилади ва техник – иқтисодий солиштириш асосида энг мақбул вариант танлаб олинади

2.3.2. Ташқи электр таъминот манбааларини танлаш

Тумандаги саноат объектлари, аҳоли турар жойлари ва сув хўжалик объектлари, насос станциялари асосий электр энергия манбаалари бўлиб туман электр тармоқлари корхонаси тасарруфидаги электр тарқатиш тармоқлари, подстанциялар ва сув хўжалик тизими ихтиёридаги подстанциялар ҳисобланади.

Махсус электр энергияси истеъмолчилар гуруҳи мавжуд бўлганда ёки истеъмолчи объектлар манбаадан жуда узоқда жойлашганда, электр истеъмолчилар талаб этадиган юклама таъминотининг иқтисодий самардорлиги жуда паст бўлганда, корхоналар учун индивидуаль (куёш батареялари, шамол электр қурилмалари, кичик ёки микро гидроэлектростанциялар) манбаалар қурилиши мумкин. Бундай манбаадар учун Бўстонлиқ туманида барча шарт-шароитлар мавжуд. Келгусида ушбу манбаалардан муқобил манбаалар сифатида фойдаланиш мумкин.

Индивидуаль манбаалар электр истеъмолчи объектнинг хусусияти, талаб

этадиган куввати, муҳитнинг шартлари асосида танланиши мумкин. Масалан, аҳоли турар жойлари, маиший объектлар, ишлаб чиқариш корхоналари томонидан электр энергияси ва иссиқликка эҳтиёж бўлса кичик ёки ўрта иссиқлик электр станциялари лойиҳаланади ва қурилади. Сув хўжалик объектлари қулай, сув манбаалари етарли бўлган ҳудудларда эса ўрта, кичик ва микро ГЭС ларни лойиҳалаш ва қуриш мақсадга мувофиқ.

Электр энергияси истеъмолчилари марказида электр энергияси манбаасини лойиҳалаш ва қуриш зарурияти бўлганда туман электр иссиқлик марказини қуриш айти кўзланган мақсадга эришиш имконини беради.

«Электр ускуналардан фойланиш қодалари» (ЭУФҚ) га кўра 1 – тоифага мансуб электр истеъмолчилар учун бир-бирига боғлиқ бўлмаган, алоҳида иккита электр энергия манбааси бўлиши шарт. Ўзаро боғлиқ бўлмаган мустақил электр энергия манбааси, асосий электр таъминот манбаи ишдан чиққанда ёки электр энергияси таъминотида узулиш бўлганда захира манбаадан таъминланишни кўзда тутиб кучланишнинг тебраниши 5% дан ошмаслиги, керакли миқдарда электр энергияси билан таъминланиш имконияти мавжуд бўлган манабаани аниқлатади. Захира манбаа деганда алоҳида подстанциялардан узатилувчи кабел ёки ҳаво линиялари, иккита мустақил манбаадан таъминланаётган подстанциянинг алоҳида секция узигичлари назарда тутилади. Қўш манбаадан таъминлашишда қуйидаги икки шарт қаноатлантирилиши керак:

1. ҳар бир секция ёки шиналар тизими ўз навбатида алоҳида манбаадан таъминланади;
2. а) секциялар ёки шиналар тизими ўзаро боғланмаган ва алоҳида.
б) автомат равишда ишловчи ажратгичга эга бўлиб ўзаро боғланган ва бирор бир секцияда бузилиш бўлса автомат тарзда ишга тушади.

Маҳаллий электростанциялар марказлашган электр таъминот системаларига боғланган бўлмаса, мустақил энергия манбаи сифатида қабул қилиниши мумкин. Бундай манбалаар узоқ муддатли ажратиб қуйиш тизими (секция, линия ажратгичи орқали) ёки марказий системада йирик бузулишлар

юз берганда ундан ажартилган ҳолда фаолият кўрсата оладиган тизим сифатида қабул қилинади.

Объектнинг таъминот манбаи орасидаги юкламаларнинг тақсимоли, қувватни, манбаанинг иқтисодий кўрсаткичларини инобатга олган ҳолда ҳамда корхонанинг мавсумий иш хусусиятидан келиб чиқиб амалга оширилади. Захира манбаа сифатида кичик қувватли ва узоқда жойлашган электр энергияси манбааларни танлаш мақсадга мувофиқ эмас.

2.3.3. Ички электр таъминот схемаларини ишлаб чиқиш

Сув хўжалик объектларининг электр таъминот системаларини лойиҳалашда, электр тармоқларининг ишончлилиги, иқтисодий самарадорлиги каби кўрсаткичлар билан бирга корхона ҳудудидаги электр истеъмолчиларнинг хусусиятларига кўра жойлашиши, истеъмол қиладиган қуввати ва шахсий электр таъминот манбааларининг мавжудлиги ҳам мақсадга мувофиқдир.

Одатда электр энергияси истеъмолчи объектларнинг қувватига кўра объектлар катта (75000 -100 000 кВт дан юқори), ўрта (5000-7000 дан 75000 кВт) ва кичик (5 000 кВт гача) ларга бўлинади. Одатда ўрта ва кичик электр истеъмолчиларда битта электр қабул қилувчи манбаали электр схема жорий этилган (Бош қабул қилиш пункти-БҚҚП, бош тарқатиш пункти-БТП, тарқатиш пункти - ТП). Агар объектда I - тоифали электр истеъмолчилар мавжуд бўлса захира манбаалар таъминлаш учун захира манбааси ва секция ажратгичлари билан бутланади ёки ушбу линия алоҳида ажаратилиб захира манбаага уланиш қурилмалар билан жиҳозланади.

Икки ёки ундан ортиқ ток кириш қурилмасига эга бўлган схемалар аксарият истеъмолчилари I - тоифали объектларда қўлланилади. Бундай схемали қурилмаларни жорий этишда: махсус (икки ва ундан ортиқ манбаадан таъминланишни талаб этадиган) электр энергия истеъмолчилари, йирик ва электр энергияси узулиши катта талофотлар билан боғлиқ бўлган

корхоналар, автоматик ва компьютерли бошқариш тизими жорий этилган ўлчаш назорат ва бошқаришли тизимларда ва ниҳоят икки ва ундан ортиқ захира манбааларни қўллаш иқтисодий жиҳатдан оқлайдиган тизимларда жорий этилади.

Кучланиши 35, 110, 220 кВ ли ва ундан ортиқ туман электр таъминот манбаалари ва электростанциялардан таъминланувчи, ўрта ва катта қувватли таъминот системаларида «*Яқин манбаадан таъминлаш*» схемаси ишлатилади. Яқин манбаадан таъминлаш схемасининг афзалликлари шундаки электр истеъмолчи объектнинг яқинида тарқатиш пункти ўрнатилиб, электр энергияси юқори кучланишдан паст кучланишга бевосита истеъмолчи объект ёнида пасайтириб 110/35/0,4 кВ берилади. Ушбу схемада кучланишни пасайтириш поғоналари минимал кўрсаткичга эгаллиги бир нечта пасайтирувчи подстанцияларга бўлган эҳтиёжнинг йўқлиги билан афзалларга эга. Биз кўриб чиқаётган ҳудудимизда ушбу электр уланиш схемасидан фойдаланиш кутилган натижани бериши мумкин.

Яқин манбаадан таъминлаш тармоқларидаги линиялар корхонанинг ичидан ўтганда, ушбу схемада ишлавчи истеъмолчи объект ёнида жойлашган трансформатор пунктларига уланиш қурилмасига эга бўлади.

Одатда яқин манбаадан таъминлаш схемаси оддий таркибдан иборат бўлиб, юқори кучланиш томонида ўчиргичлар, йиғма шиналарсиз бажарилади. Энг арзон схема бўлгич ва қисқа туташтиргичлардан иборат бўлган схемадир. (2.2. ва 2.3 – расм).

Бундай схемаларда электр энергиясини тарқатиш ва тақсимлаш иккиламчи кучланиш тарқатиш қурилмаси (ТҚ 10 кВ) да амалга оширилади.

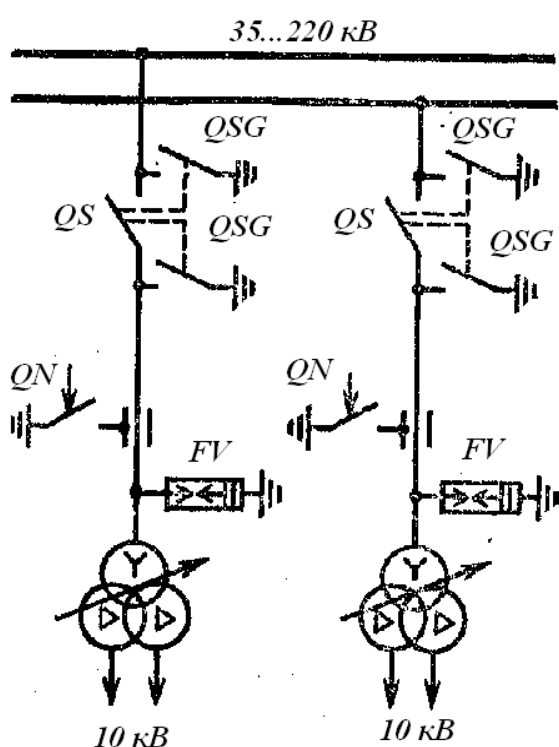
Яқин манбаадан таъминлашлари магистрал ва радиал тармоқларда ҳам қўлланилиши мумкин (2.4 ва 2.5 – расм).

Магистрал тармоқли ҳаво линиялари воситасида Яқин манбаадан таъминлаш схемалари корхоналар ичида аторф муҳит мусаффо ва нормал шароитда бўлганда, *яқин манбаадан таъминлаш трансформатори* (ЯМТТ) орқали таъминланади ва трансформаторнинг бошқа трансформаторлар билан

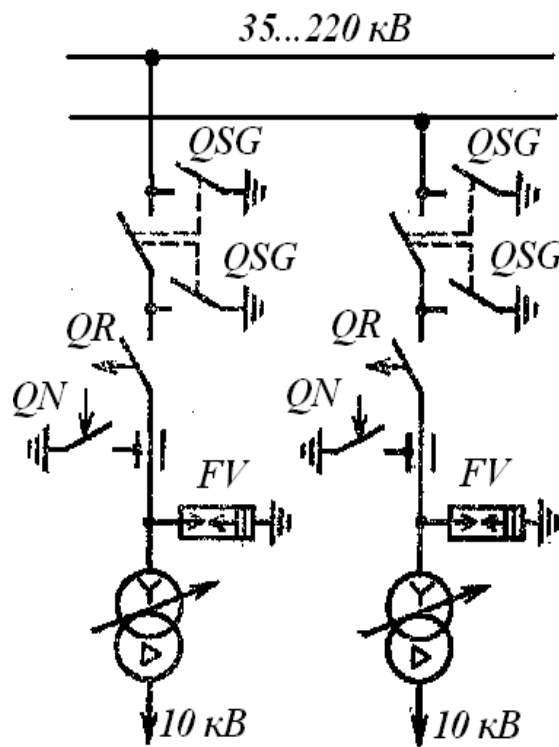
паралел ишлаши учун кириш ва чиқиш шитлари билан бутланади. Яқин манбаадан таъминлаш трансформатори корхонанинг катта қувватли ва асосий истеъмолчилари яқиниғи жойлаштирилади.

Атоф муҳити ифлосланган корхоналарда радиал схемали электр тармоқлар қурилади. Агар бундай корхоналарда ҳаво линиялари техник, технологик, фойдаланиш, электр хавфсизлик талабалари бўйича ўзини оқламаса, электр тармоқлари кабел линиялар ёрдамида бажарилади.

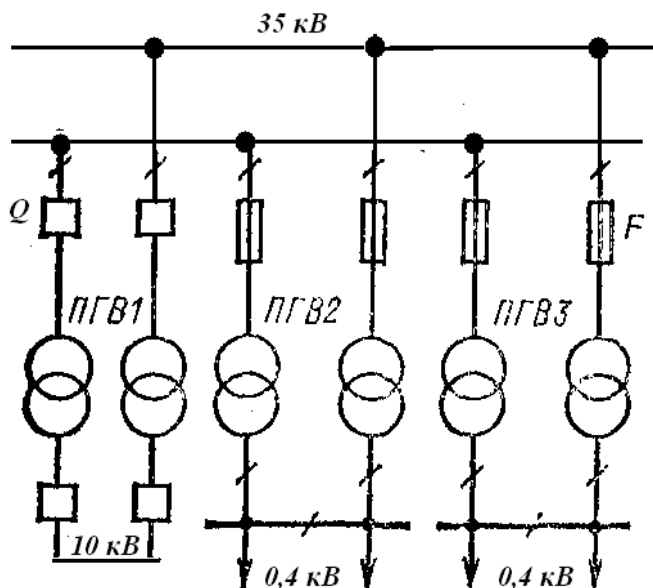
Радиал тармоқлар, фойдаланишда соддалиғи билан магистрал тармоқларга нисбаттан қулайликка эга. Агар радиал тармоқларнинг бирор-бир бўлими шикастланса ёки ишдан чиқса ушбу бўлимни яқиндан ўтган линияга улаб таъминлаш мумкин. Бу пайтда бошқа трансформатор пунктлари ёки тармоқлар ишига ҳалал берилмайди. Яқин манбаадан таъминлаш схемалари максимал даражадаги соддалиғи, фойдаланишдаги қулайлиғи билан марказлашган электр таъминот схемаларидан қолишмайди. У, ҳар қандай тоифадаги электр таъминот тизимида ишлатилиши мумкин.



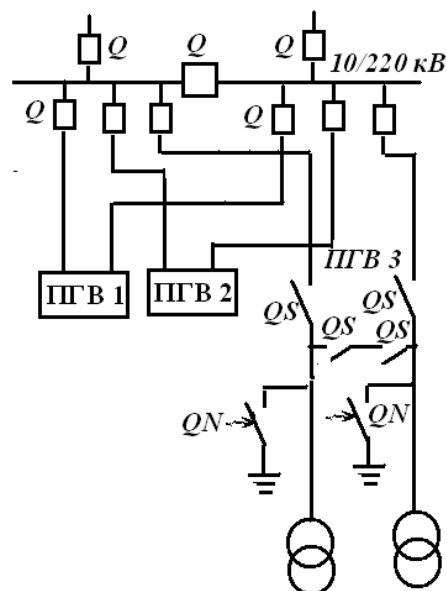
2.2 - расм. Подстанциянинг ажратгич ва қисқа туташтиргичли бошқаришли ЯМТ схемаси



2.3 - расм. Подстанциянинг ажратгич ва қисқа туташтиргич ва бўлгичли бошқаришли ЯТМ схемаси



2.4 - расм. Магистрал ҳаво линиялари уланадиган ЯМТ электр схемаси



2.5 - расм. Радиал ҳаво линиялари уланадиган ЯМТ электр схемаси

2.4. Бўстонлик тумани объектларда трансформатор қувватни, сонини ва ўрнатиш жойини белгилаш

2.4.1. Кучланиши 110..35/10 кВ ли пасайтирувчи трансформатор подстанциялари

«Электр ускуналардан фойдаланиш қоидалари» га асосан кучланиши 110-35/10 кВ ли подстанциялар сони ва қуввати паст кучланиш 10(6)/0,4 кВ ли трансформатор пунктларининг паст кучланиш (0,4 кВ) шиналаридаги ортиқча юкланиш ва электр истеъмолчиларни талаб этиладиган даражадаги ишончлиликни таъминлаш талаблари асосида танланади.

Электр истеъмолчи объектлардаги электр истеъмолчиларнинг тоифасига кўра агар 1- тоифали электр истеъмоляи бўлса ва улар саноат объектлари, сув ҳужалигидагги йирик, ўрта насос станциялардаги электр энерияси билан таъминлашга қаратилган подстанцияларда иккитагача трансформатор жуфт

қилиб ўрнатилади.

Техкин эксплуатация материаллари ва меъёрий хужжатларга кўра қуйидаги ҳолатларда қўш трансформаторлар ўрнатилади.

1. Агар энг яқин подстанция лойихаланаётган объектдаги трансформатор подстанциясидан 45 км ва ундан ортиқ масофада бўлса;
2. Агар табиий тўсиқлар (сув омборлари, полигонлар, карерлар ва бошқа шу каби ҳудудлар) ҳеч бўлмаса битта 10 кВ ли линияни қўшни подстанциядан захиралаш имкони бўлмаса;
3. Агар ҳисобий юклама камида 6300 кВА ли трансформаторли подстанцияни ўрнатишни талаб этса;
4. Агар бузулган трансформаторни ишдан чиққан вақтидан бошлаб бир сутка вақт мобайнида алмаштириш имконияти бўлмаса;
5. Агар бир трансформаторли подстанциядаги трансформаторни катта қувватлисига алмаштиришда 24 соатдан ортиқ вақт талаб этилса;
6. Агар трансформатордан 10 км гача масофада жойлашган I - тоифали истеъмолчиларнинг умумий юкламаси 1100 кВА ва ундан ортиқ бўлиб, электр энергияси узулиши пайтида айрим муҳим объектларни қўшни захира манбаадан улаш имконияти бўлмаса;
7. Агар I – тоифа бузулишдан кейинги даврда қўшни 10 (6) кВ ли линиядан захиралаш пайтида кучланишнинг оғишини меъёрий кўрсаткичларга келтириш имконияти бўлмаганда;

Қолган барча ҳолатларда подстанцияларда битта трансформатор ўрнатилади.

Икки трансформаторли подстанцияларда қуввати тенг бўлган трансформаторларни ўрнатиш, шу билан бирга ҳисоб давридаги умумий юкламага нисбаттан ҳар бир трансформаторнинг қуввати 65..70% ни ташкил этиши шарт. Қайтадан жиҳозладиган подстанцияларда электр истеъмолчи объектларнинг юкламаси доимий ортиб борганда, трансформаторнинг қуввати (ўрнатилган қувват бўйича ҳисобланган) умумий ҳисоб қувватидан пастроғини ўрнатиш, икки трансформаторли подстанцияларда битта ҳисоб

юкламасига тенг келувчи ва агар керакли даражадаги ишончлилик таъминланмаса у ҳолда иккита ҳисобий юкламадан қуввати паст бўлган трансформатор ўрнатилади.

Одатда автоматик кучланишни ростлаш қурилмаси (АКРҚ) эга бўлган мойли трансформаторларни ўрнатиш тавсия этилади. Ушбу ҳолат қишлоқ жойлари ва сув хўжалик объектларида доимий юз бериб турадиган кучланишнинг тебраниши 7,5% га етганда ҳам талаб этиладиган турғунликни таъминлаб беради. АКРҚ бўлмаган тармоқларда ушбу қурилмага ўхшаган ёки ундан ишончлилиги, сезгирлиги ва иш тарзи яхшироқ бўлган қурилмалардан фойдаланиш тавсия этилади.

Электр истеъмолчи объектларда трансформатор подстанцияси учун жой танланганда, сув босмайдиган, ер ости сувлари қалқиб чиқмайдиган, аҳоли турар жойлари ва ишлаб чиқариш объектларига халал бермайдиган ва шу билан бирга уларга жуда яқин масофада: автомоби йўллари, темир йўл станциясига ёнида ва энг муҳими электр юкламалар марказида бўлиши шарт. Подстанция ўрнидаги жой шундай танланиши керакки унда, туроқ ишлари, ерларни текислаш, газ, сув ва бошқа коммуникацияларни кўчириш ёки жойини ўзгартириш каби ортиқча ишларга меҳнат ва маблағ сарфланмасин.

Подстанциядаги ускуналар комплекти қуйидагиларни таъминлаши шарт:

- а) ҳаво линияларидаги кириш ва чиқишлар жуда қулай, содда ва имкон қадар оз бурулиш ва кесишишлардан иборат бўлиши;
- б) ускуналарга хизмат кўрсатиш ва таъмирлашда транспорт воситаларидан фойдаланишга қулай ва транспорт учун йўлакларнинг мавжудлиги;
- с) подстанция, келажакда кенгайтириш имкониятига эгаллиги;

Подстанция иншоотининг таннархини пасайтириш, электр уланиш схемаларини соддалаштириш учун қуйидаги чоралар-тадбирларни жорий этиш талаб этилади:

- 1) юқори кучланиш томонида мой ўчиргичлар ўрнига, юқори кучланишли сақлагичларни ўрнатиш ва агар узатилувчи ва таъминловчи линияларни

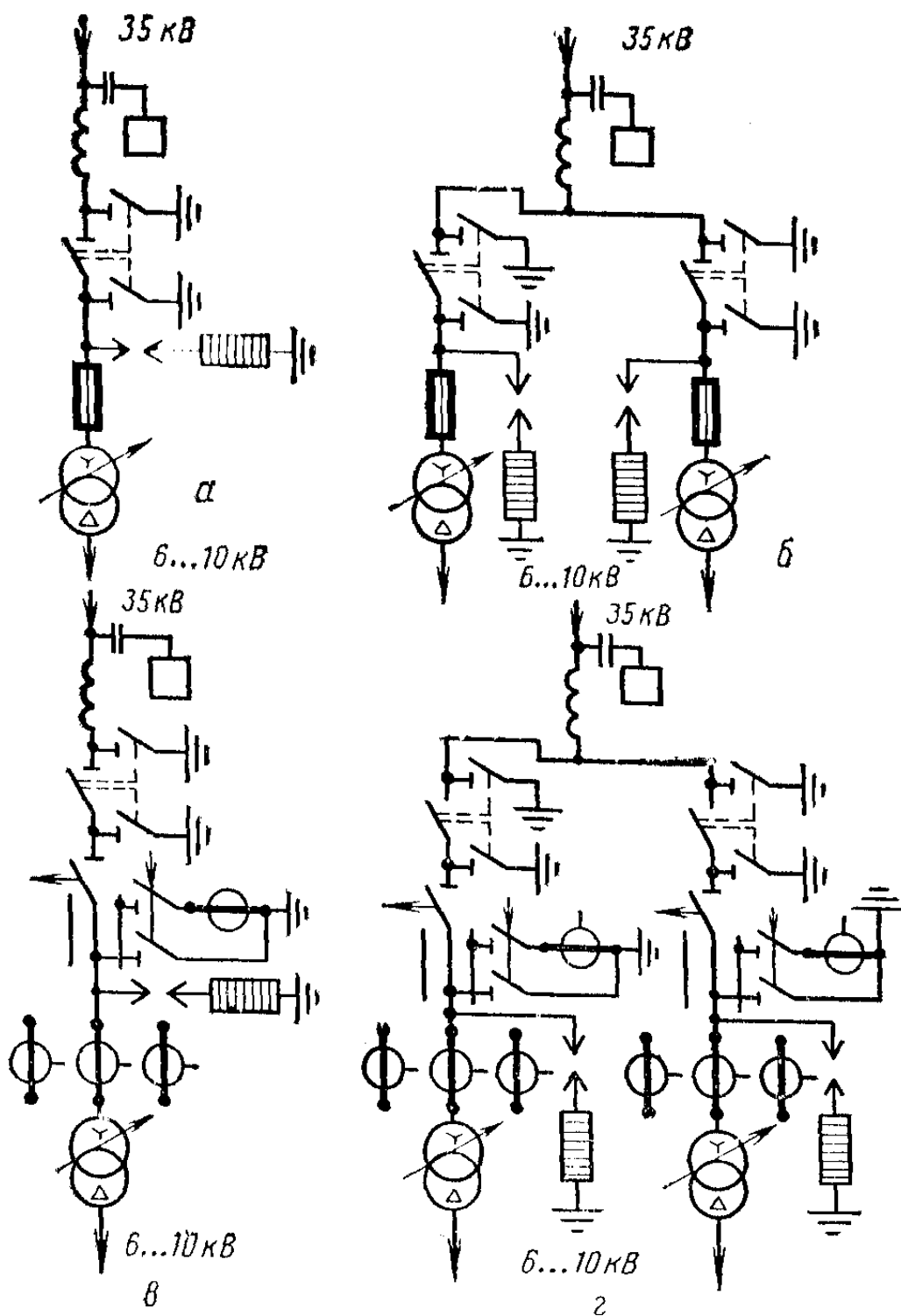
юқори кучланишли сақлагич ёрдамида химоя узлуксизлиги ва ишончилигини таъминлаш имконияти бўлмаса – қисқа туташтиргич ва бўлгичларни жорий этиш;

- 2) бир трансформаторли подстанцияларнинг 10 кВ, кучланиш томонидаги йиғма шиналар секциясиз (секция ажратгичларисиз) қилиб бажариш, икки трансформаторли подстанцияларда секция ажратгичларини ўчиргич ёки захира манбаани автомат ишга тушурувчи қурилма билан таъминлаш;
- 3) опреатрив ўзгаувчан токдан фойдаланиш;
- 4) анормал иш тартиби ва бузулишлардан сақлаш учун содда химоядан фойдаланиш;
- 5) комплект тарқатиш қурилмаларидан фойдаланиш;

Ҳар қандай электр уланиш схемаси қўлланилганда, подстанциянинг ҳисоб қувватини, истеъмолчилар тоифасини, подстанция ўчишидан истеъмолчилар кўрадиган зарар миқдорини, электр тизимида подстанциянинг тутган ўрнини ва унинг ташқи таъминот схемаси инобатга олинади.

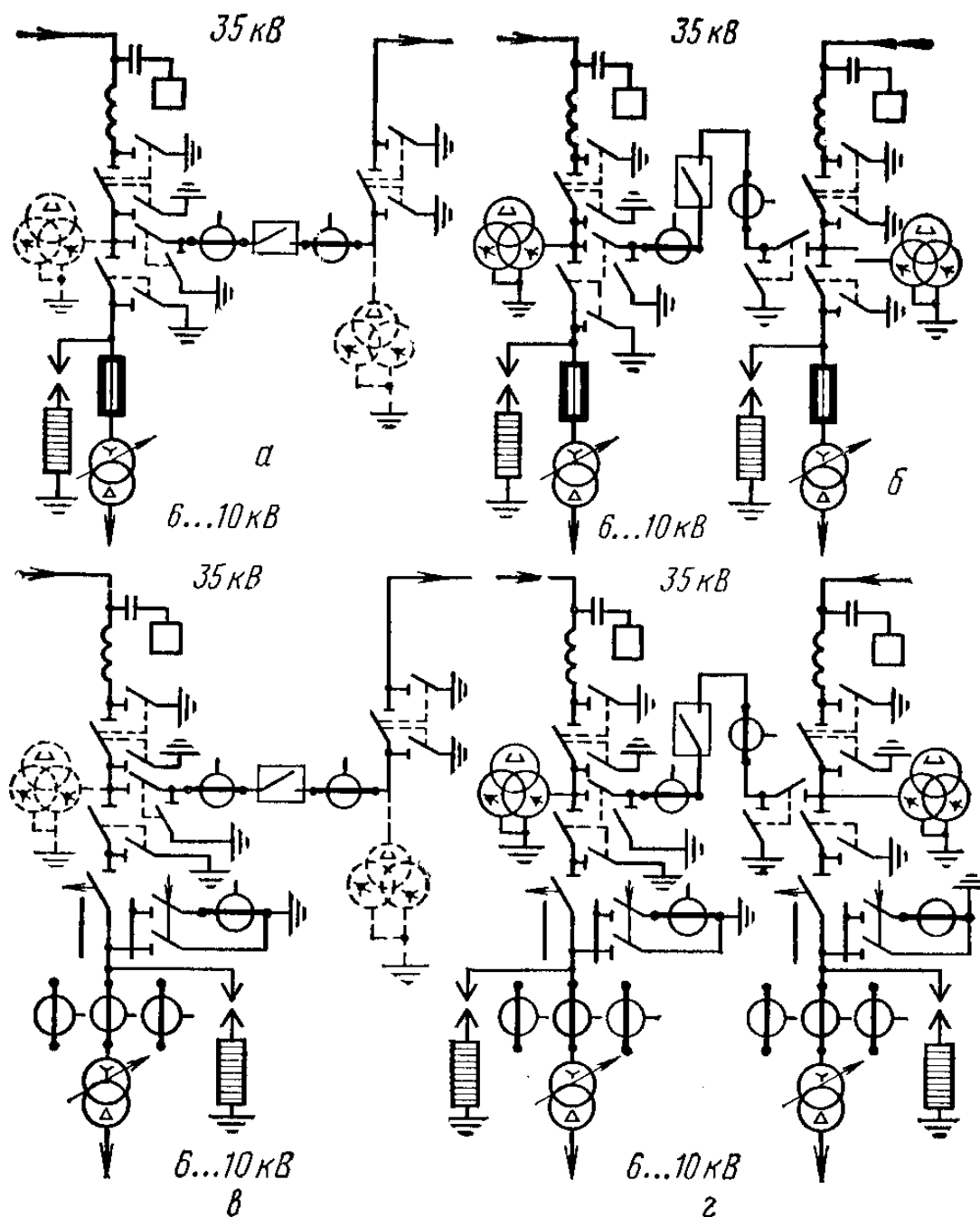
2.5 ва 2.6 – расмларда кучланиши 35/10 кВ ли таъминот подстанцияларининг бир чизиқли электр уланиш схемаси берилган.

Трансформаторнинг қуввати 1600 кВА ва ундан паст бўлганда 35 кВ кучланиш томонида эрувчан сақлагичларни ўрнатиш тавсия этилади. Трансформаторнинг қувват 2500 кВА ва ундан юқори бўлганда эса, қисқа туташтиргич ва бўлгичларни ўрнатиш мақсадга мувофиқ. 2.6 – ва 2.7 – расмларда тасвирланган трансформатор подстанциясидаги асосий ускуналарнинг номлари ва техник кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотлар 2.1-жадвалда келтирилган.



2.6 - расм. Кучланиши 35/10 (6) кВ ли бекр занжирли (тупик) пасайтирувчи подстанциясидаги тарқатиш курилмаси (ТҚ 35 кВ) нинг бирламчи уланиш схемаси.

Бу ерда, *а* ва *б* трансформатор занжиридаги 35 кВ ли сақлагич билан;
в ва *г* 35 кВ ли бўлгич ва қисқа туташтиргич билан.



2.7 – расм. 35/10 (6) кВ ли ўтувчи занжирли (проходной) пасайтирувчи тарқатиш подстанциядаги ТҚ35 нинг бирламчи уланиш схемаси.

Бу ерда, *a* - трансформатор занжиридаги 35 кВ сақлагичли, бир томондан таъминлананиш; *б* – трансформатор занжиридаги 35 кВ сақлагичли, бир томондан таъминлананиш; *в* - трансформатор занжиридаги 35 кВ бўлгич ва қиска туташтиргичли бир томондан таъминланиш; *г* - трансформатор занжиридаги 35 кВ бўлгич ва қиска туташтиргичли икки томондан таъминланиш.

	➤ Кириш учун	1	2	1	2	1	2	1	2
	➤ ҲЛ-10 учун	4	6	4	6	5	8	5	7
	➤ Шахсий эҳтиёж трансформатори учун	1	2	1	2	1	2	1	2
	➤ Секция ажратгичини НТМИ-10 трансформатори ва РПВ-10 разрядлагичи учун	-	1	-	1	-	1	-	1
	➤ Секция ўчиргичи учун	-	1	-	1	-	1	-	1
	Ёнғинга қарши жиҳозлар шкафи	1	1	1	1	1	1	1	1
Юқори частотали (ЮЧ) алоқа	Устун ҲЛ-35 кВ га ишлов бериш ускуналари учун	1	1	1	1	1	1	1	1
	Устун, ЮЧ ускуналари ва телемеханика ускуналари учун	1	1	1	1	1	1	1	1

Эслатма. ТФН-35М трансформаторлари ва ОМС-35-500 изоляторлари ташқи ток трансформаторлари бўлмаган ҳолатларда ўрнатилади.

ТМ, ТМН ва ТМФ типли куч трансформаторларини техник кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотлар 2.2 –жадвалда келтирилган.

2.2 –жадвал. ТМ, ТМН ва ТМФ типли куч трансформаторларини техник кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотлар

Трансформатор тури	Номинал қуввати, кВА	Кучла-ниши, кВ		Ўлчамларнинг уланиш схемаси ва гуруҳи	Исрофи, Вт			Қисқа тугашув кучланиши, %	Салт ҳолат токи, А	0,4 кВ кучланишдаги трансформаторнинг қаршилиги, Ом.	
		ЮК	ПК		салт ҳолат		Қисқа тугашув			тўғри кетма-кетлик	бир фазали қ.т., $Z_k^{(1)}$
					Даражаси-А	Даражаси-В					
ТМ	25	6; 10	0,4	$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/\Delta-11 \end{matrix}$	130	135	600	4,5	3,2	0,29	3,11
							690	4,7		0,30	0,9
	40			$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/\Delta-11 \end{matrix}$	175	190	880	4,5	3,0	0,18	1,949
					1000		4,7	1,188		0,57	
	63			$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/\Delta-11 \end{matrix}$	240	265	1280	4,5	2,8	0,115	1,237
					1470		4,7	1,119		0,225	
100	$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/\Delta-11 \end{matrix}$	35	$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/\Delta-11 \end{matrix}$	330	365	1970	4,5	-	0,072	0,779	
				2270		4,7	0,075		0,225		
2270	6,5	2,6	0,104	0,764							
420	465		1970	6,8	0,107	0,764					
ТМ, ТМФ	160	6; 10		$\begin{matrix} Y/Y-0 \\ Y/Y-11 \end{matrix}$	510	565	2650	4,5	-	0,045	0,487
							3100	4,7		0,047	0,15

ТМ		35	0,4	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Upsilon/\Upsilon-11$	620	700	2650 3100	6,5 6,8	2,4	0,065 0,068	0,487
ТМ, ТМФ	250	6; 10	0,4	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Upsilon/\Upsilon-11$	740	820	3700 4200	4,5 4,7	-	0,029 0,030	0,312 0,09
ТМ	250	35	0,4	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Upsilon/\Upsilon-11$	900	1000	3700 4200	6,5 6,8	2,3	0,042 0,044	0,305 0,12
ТМ, ТМФ; ТМН	400	6; 10	0,4	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Delta/\Upsilon-11$	950	1050	5500 5900	4,5	2,1	0,018 0,018	0,195 0,066
ТМ, ТМН	400	35		$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Delta/\Upsilon-11$	1200	1350	5500 5900	6,5	2,1	0,026 0,026	0,191
ТМ, ТМФ; ТМН	630	6; 10	0,4	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Delta/\Upsilon-11$	1300	1560	7600 8500	5,5	-	0,014	0,129 0,042
ТМ, ТМН	630	35	0,4 6,3 11	$\Upsilon/\Upsilon-0$ $\Upsilon/\Delta-11$ $\Upsilon/\Delta-11$	1600	1900	7600	6,5	2,0	0,016	0,121
ТМ	1000 1600 2500	35	6,3 10,5	$\Upsilon/\Delta-11$	2750 3650 6800	12200 18000 25000	6,5	1,5 1,4 1,1	- - -	- - -	- - -
	4000 6300					9500 13500	33500 46500	7,5	1,1 0,9	- -	- -
ТМН	1000 1600 2500	35	6,3 11	$\Upsilon/\Delta-11$	2750 3650 5100	11600 16500 23500	6,5	1,5 1,4 1,1	- - -	- - -	- - -
	4000 6300						33500 46500	7,5	1,0 0,9	- -	- -

2.4.2. Трансформатор подстанцияси ва пункти ўрнини белгилаш учун юклама марказини аниқлаш

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, лойиҳаланаётган сув хўжалик объектлари ва аҳоли яшаш жойларидаги трансформатор пунктлари ва подстанция ўрнини танлашнинг бир қанча талабалар ўртага ташланган эди. Шулардан бири таъминот манбаи ҳисобланган трансформатор пунктлари ва подстанцияларнинг электр истеъмолчи объектларнинг юклама марказларида жойлаштиришга эришиш эди.

Электр истеъмолчи объектларнинг юклама марказларини аниқлашда бошқа усулларда бўлгани каби (фигура, жисм ва ҳ.к ларнинг оғирлик маркази) электр истеъмолчи объектларнинг электр истеъмол миқдори ва жойлашган ўрни графикка жойлаштириб чиқилади. Графикда x_p ва y_p координаталар орасидаги қийматни ҳисоблашда қуйидаги формуладан фойланиланиш ўринли бўлади.

$$x_p = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} S_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i} \quad \text{ва} \quad y_p = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} S_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i}$$

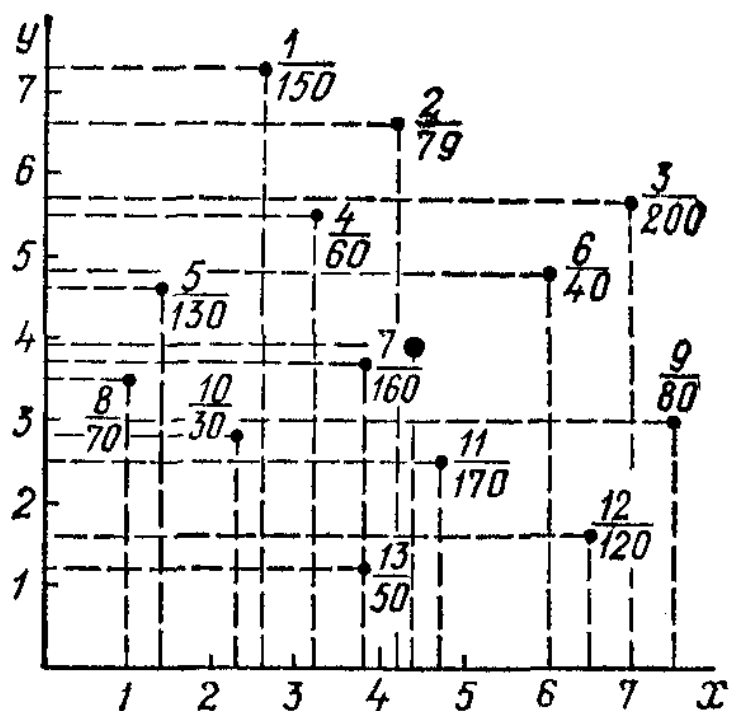
бу ерда, S_i - биринчи i - истемолчи подстанциянинг ҳисоб юкламаси, кВА; x_i ва y_i - x ва y ўқидаги S_i нинг графикдаги проекцияси; ΣS_i – лойиҳаланаётган туман таъминот подстанциясидан таъминланувчи барча манбаа подстанцияларнинг ҳисобий қувват йиғиндиси.

Кординаталарнинг бошланиши ва кордината ўқлари ихтиёрий олинади.

Агар юклама маркази «Техник эксплуатация талабалари ва «Техника хавсизлиги», қурулишни амалга ошириш нормалари ва талабларига жавоб бермайдиган жойга тўғри келса, у ҳолда юклама марказига яқин бўлган ва талабларни қаноатлантирадиган жой белгилаб олинади.

Қуйидаги расмда Бўстонлик тумани саноат корхоналари ва аҳоли турар жойларида электр истеъмолчи объектларнинг максимал юкламаси (суратда) кВА ҳамда, уни таъминловчи манбаа трансформатор пункти (ТП) нинг тартиб рақами тасвирланган.

Электр истеъмолчи объектлар учун подстанциянинг жойлашиш ўрнини белгилаш талаб этилса тарнсформаторлар ва электр истеъмолчиларнинг максимал юкламасини график кўринишида жойлаштириб чиқилади.



2.8-расм. Юклама марказини аниқлаш учун электр истеъмолчи объектларнинг график кўринишидаги жойлашуви. Бу ерда, махражда ТП нинг тартиб рақами, суратда унинг юкламаси, кВА.

Трансформаторнинг ўрнини белгилаш учун кордината ўқларини тузамиз ва x_p ва y_p – ни топамиз.

$$x_p = \frac{\sum S_i \cdot x_i}{\sum S_i} = \frac{150 \cdot 2,6 + 79 \cdot 4,2 + 200 \cdot 7 + 60 \cdot 3,2 + 130 \cdot 1,5 + 40 \cdot 6 + 160 \cdot 3,8 + 70 \cdot 1 + 80 \cdot 7,5 + 30 \cdot 2,3 + 170 \cdot 4,7 + 120 \cdot 6,5 + 50 \cdot 3,8}{150 + 79 + 200 + 60 + 130 + 40 + 160 + 70 + 80 + 30 + 170 + 120 + 50} = \frac{5890}{1339} = 4,4 \text{ см};$$

$$y_p = \frac{\sum S_i \cdot y_i}{\sum S_i} = \frac{150 \cdot 7,4 + 79 \cdot 6,6 + 200 \cdot 5,7 + 60 \cdot 5,5 + 130 \cdot 4,6 + 40 \cdot 4,8 + 160 \cdot 3,7 + 70 \cdot 3,5 + 80 \cdot 3 + 30 \cdot 2,8 + 170 \cdot 2,5 + 120 \cdot 1,6 + 50 \cdot 1,2}{150 + 79 + 200 + 60 + 130 + 40 + 160 + 70 + 80 + 30 + 170 + 120 + 50} = \frac{5329}{1339} = 3,9 \text{ см};$$

Олинган натижаларни масштабга қуйиб қуйидаги натижага эришилади:

$$x_p = 4,4 \cdot 5 \cdot 10^5 = 22 \cdot 10^5 \text{ см} = 22 \text{ км};$$

$$y_p = 3,9 \cdot 5 \cdot 10^5 = 19,5 \cdot 10^5 \text{ см} = 19,5 \text{ км}.$$

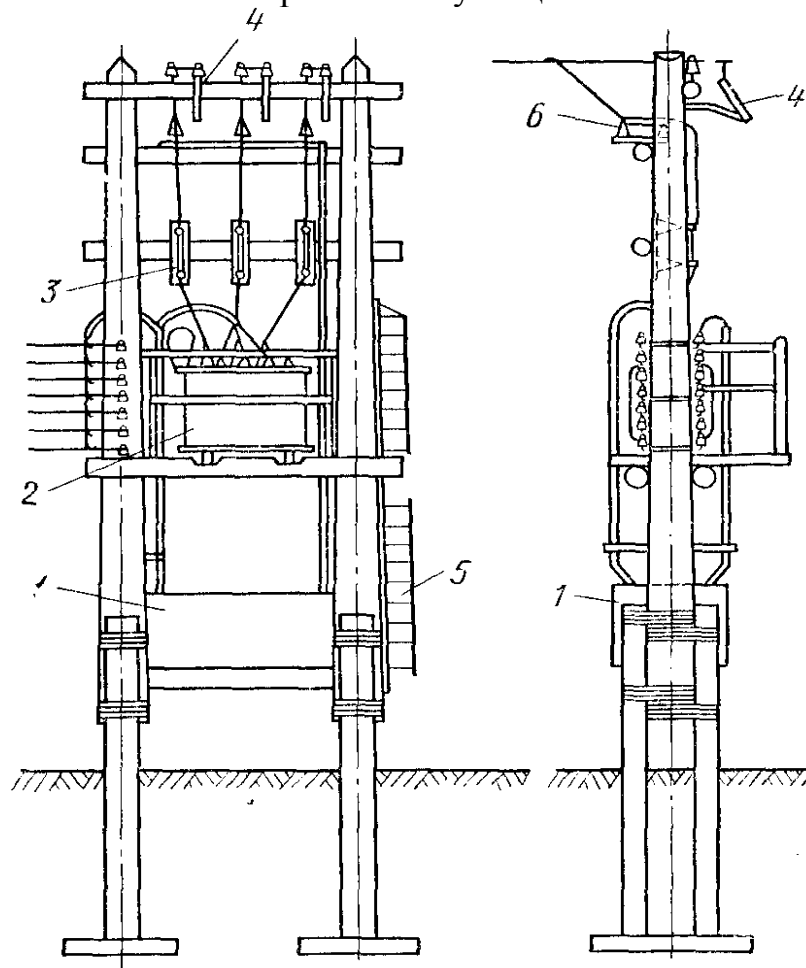
2.4.3. Кучланиши 10/0,4 кВ ли трансформатор пунктларни ўрнини белгилаш

Бўстонлик туманидаги аҳоли истиқомат қилувчи қишлоқлар, маҳаллалар, саноат корхоналари ва ишлаб чиқариш объектлари ва сув хўжалик объектларидаги электр истеъмолчи объектларни электр энергияси билан таъминлашда одатда, қувати 40, 63, 100, 160, 250 ва 400 кВА ли бир трансформаторли трансформатор пунктлари танланган.

Мойли трансформаторларнинг нархи арзонлиги боис, мойли трансформаторлар туманимизда кўпчиликни ташкил этади. Катта қувватли, икки трансформаторли пунктлар саноат объектлари ва йирик сув хўжалик объектларида ва аҳоли тиғиз жойлашган ҳудудлар шу билан бирга биринчи тоифали истеъмолчилар бўлган объектлардагина танланган. Амалий тажрибаларга кўра икки трансформаторли подстанциялар бир трансформаторлиларга нисбаттан ишончилигининг юқорилиги билан устун турсада, ускуналарнинг нархи ва экплуотация сарф-харажатлари бўйича бир трансформаторлиларга нисбаттан қиммат. Қуввати ўзаро тенг бўлсада, бу кўрсаткич икки трансформаторли подстанцияларнинг заиф томонидан далолатдир.

Шу сабабли икки трансформаторли подстанцияни ўрнатишда техник иқтисодий асослаш муҳим ҳисобланади. Одатда икки трансформаторли подстанциялар учун қуввати тенг бўлган трансформаторлар танланади ва ҳар бир трансформаторнинг қуввати ҳисоб даври охиридаги талаб этиладиган максимал 0,6...0,65 ($P_{тр} = 0,6 \div 0,65 \cdot P_{max}$) қисмдаги улушини ташкил этиши шарт.

Туман объектлари учун турлича тузилиш ва конфигурациядаги трансформатор пунктлари ва подстанцияларини танлаш талаб этилади. Чунки ТП ни ўрнатиш жойидаги ташқи муҳит талаблари ва шартлари буни тақозо этади. Агар ТП ни ўрнатиш учун белгиланган жой сув босиш хавфи, чуқурликда бўлса обатда мачтали подстанцияларни (2.9-расм.) ўрнатиш мақсадга мувофиқ. Мачта типли трансформатор подстанциялари ТП ёки КТП ларни қуришнинг имконияти бўлмаганда, муҳитнинг талабалари фақатгина мачта типли ТП ларни қуришни талаб этгандагина амалга оширилади. Одатда бундай талабаларга тупроқнинг меъёрдан ортиқ шўрланиши, ер ости сувларининг ер юзасига яқинлиги, сув босиш, тошқин каби хавфларнинг эҳтимоли жуда юқори бўлгандагина бажарилади. Агар ТП ни ўрнатиш ўрни текислик ва ташқи муҳимнинг ноқулай шартларидан холи бўлса очик ёки ёпиқ типдаги комплект трансформатор пункт (КТП) ларни ва подстанцияларни танлаш ва қуриш маблағ ва вақтни тежаш билан бирга юқори ишончлик ва самарали эксплуатацияни таъминлаши мумкин.

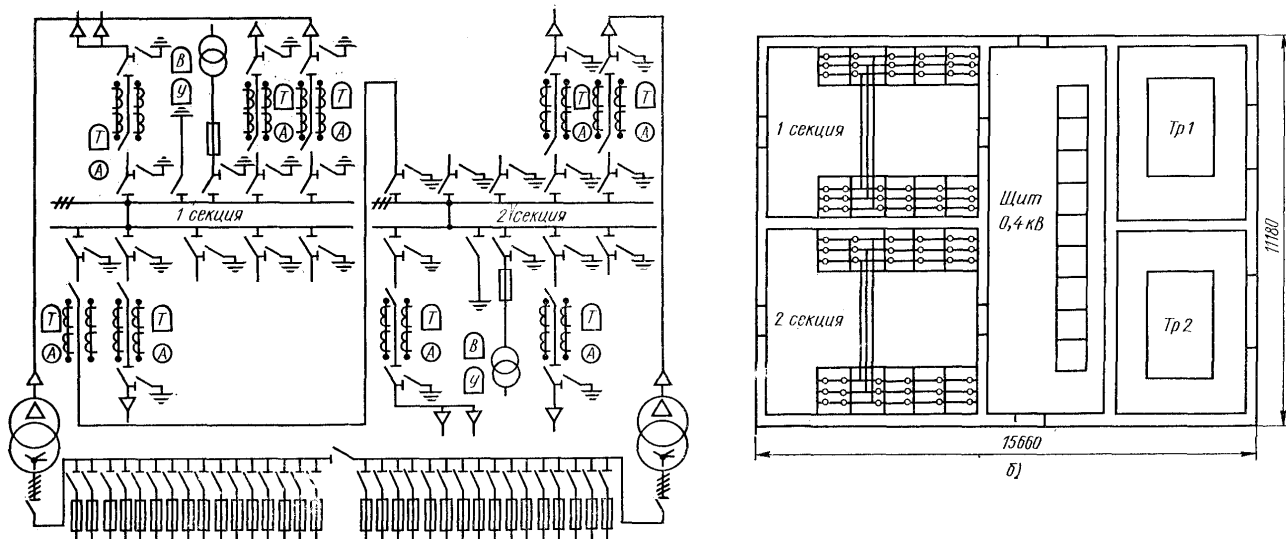


2.9 – расм. Мачта типли трансформатор подстанцияси.

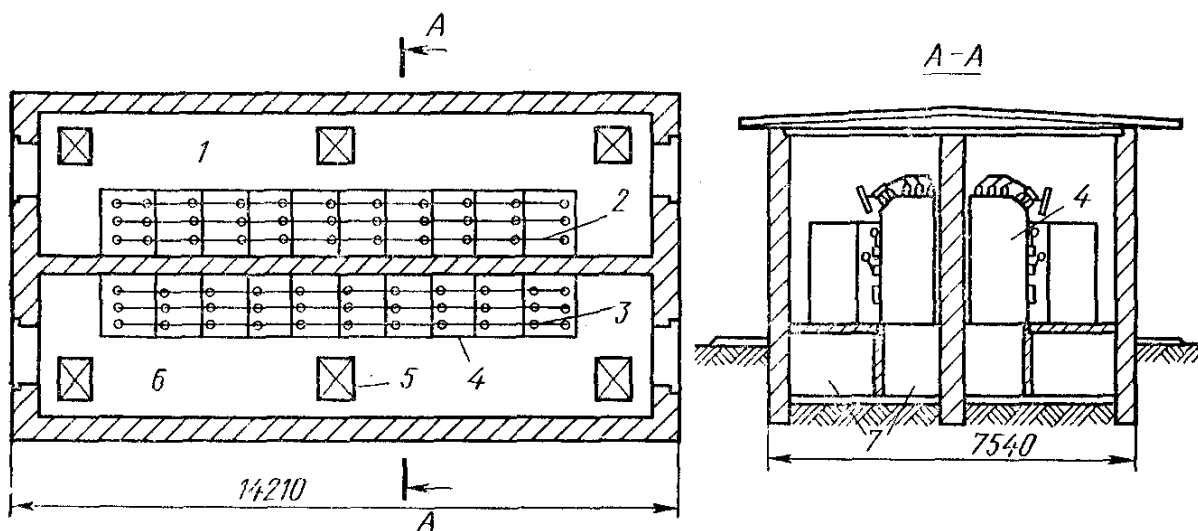
Бу ерда: 0,4 кВ ли тарқатиш қурилмасининг металл шкафи; 2 – куч трансформатори; 3 - ташқи ўрнатилган сақлагичлар; 4 - трубка типли разрядлагичлар; 5 – йиғма металл норвонча; 6 – уч кутбли ажратгич.

Чунки очик ва ёпиқ типдаги трансформатор подстанциялари ва

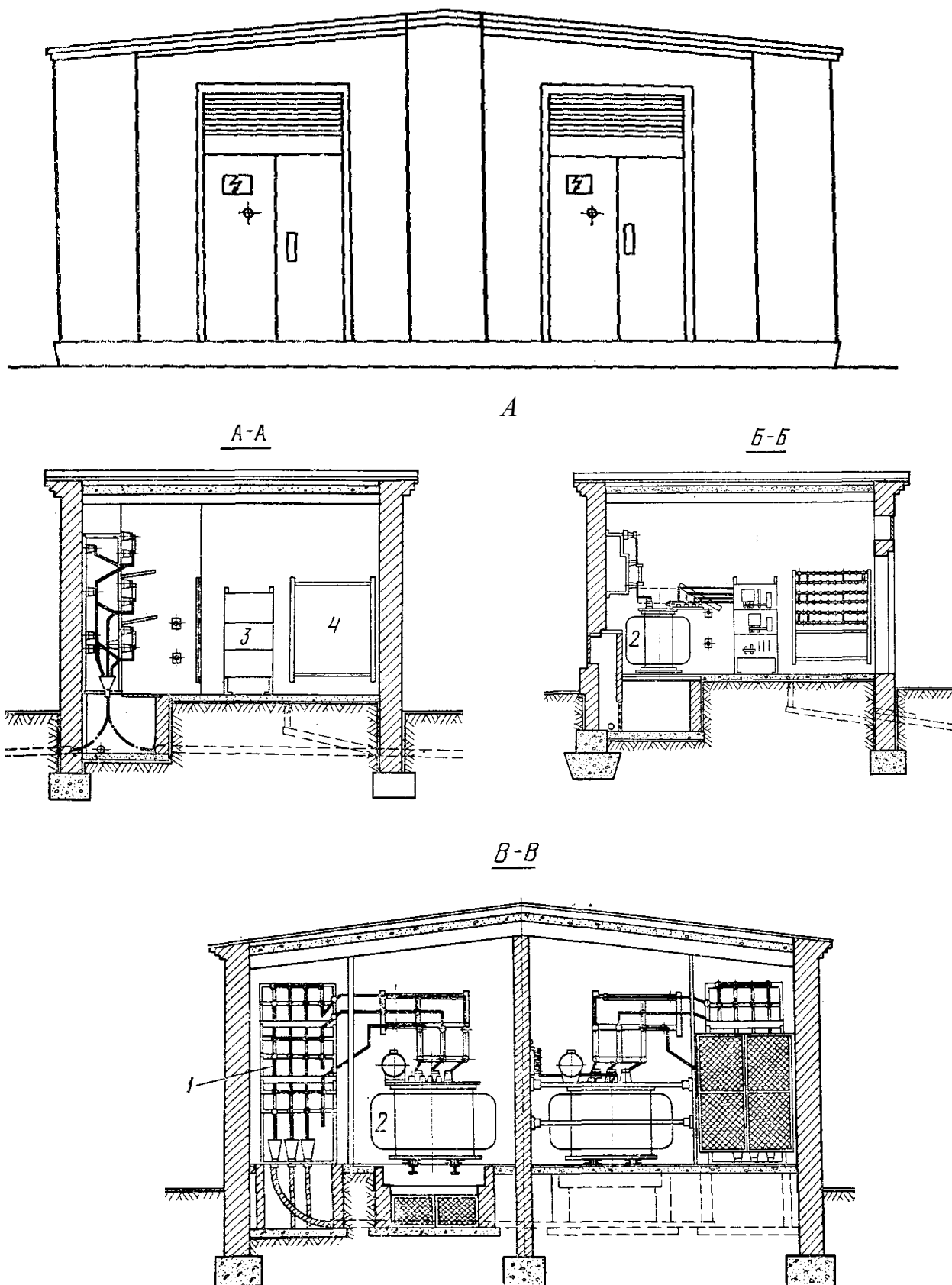
пунктларидаги тарқатиш қурилмаларини заводларда йиғиб монтаж қилинади ва электр синовларидан ўтказилган, тайёр ҳолатда олиб келиб бино ичига ўрнатилади. 2.10 ва 2.11 - расмларда икки секцияли комплект трансформатор пункти (КТП) даги ускуналарнинг электр уланиш ва жойлашиши тасвирланган. 2.12 - расмда трансформатор пункти (ТП) даги ускуналарни жойлашуви берилган.



2.10 - расм. Икки секцияли трансформатор подстанциясида электр жиҳозларнинг жойлашуви, бу ерда а) электр уланиш схемаси; б) бино ичида электр жиҳозларнинг жойлашуви.

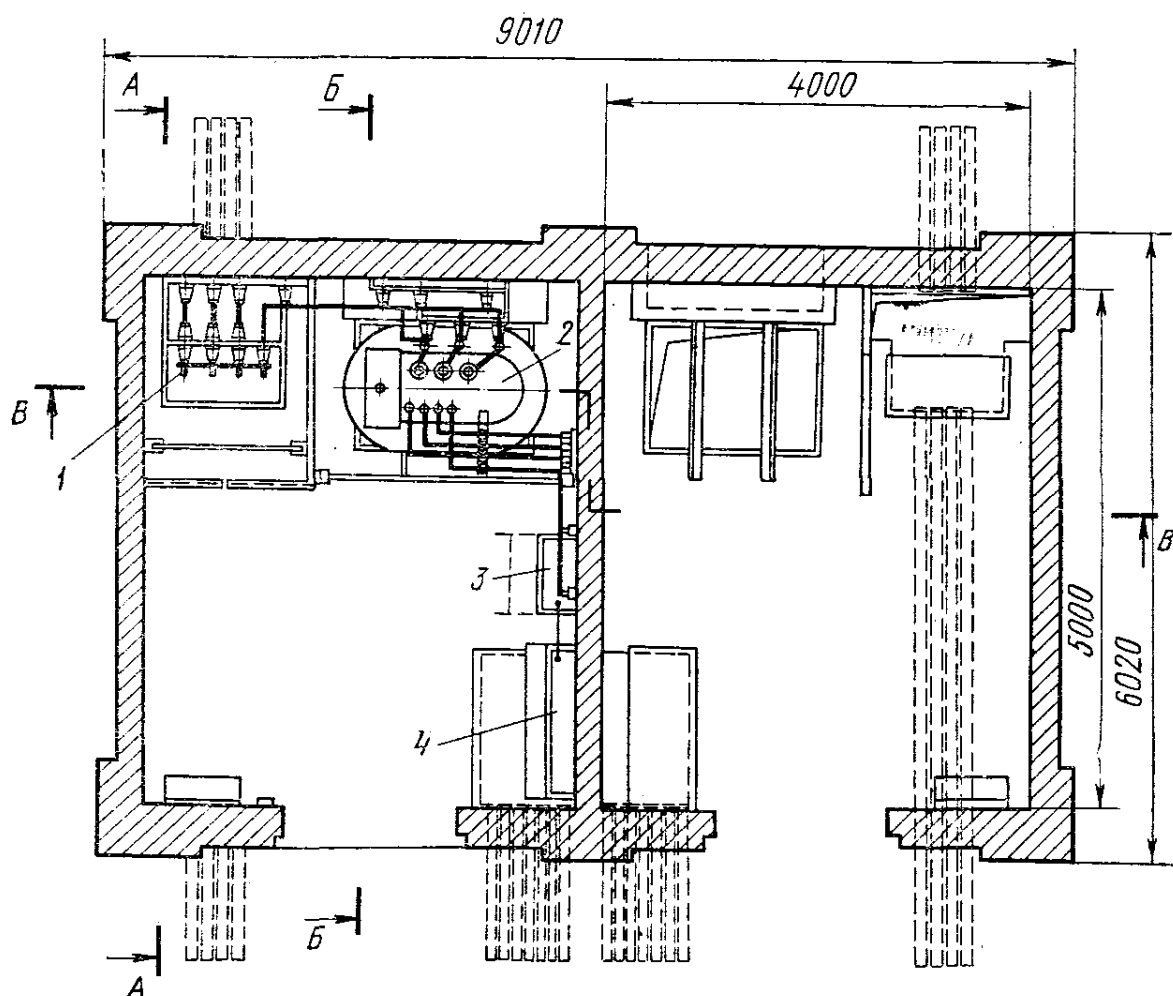


2.11 - расм. Тарқатиш қурилмасининг А - юқоридан умумий ва А-А – кўндаланг кесимдаги кўриниши, бу ерда 1- 6 - биринчи ва иккинчи секцияда жойлаштирилган КСО тарқатиш қурилмаларининг 1 ва 2 секцияда жойлашуви; 2 ва 3 - биринчи ва иккинчи секциянинг йиғма шиналари; 4 – КСО камераси; 5 – кабел каналига тушадиган қопқокли туйнук; 7 кабел каналлари.



2.12 –расм. Трансформатор пунктида электр жиҳозларнинг жойлашуви.
 Бу ерда: А - трансформатор пунктининг ён томонидан кўриниши; А-А, Б-Б ва В-В – ТП нинг кесимда кўриниши; 1 ва 4 – 6-10 ва 0,4 кВ ли йиғма шиналар; 2- кувват трансформатори; 3 – бошқарув станцияси.

Паст кучланишли аксарият КТП лар ёпиқ типли бўлиб қуввати 250, 400, 630 кВА ли трансформаторлар билан бутланади (4.13, 4.14, 4.15 ва 4.16–расм)



2.13 –расм. Қуввати 400 кВА ли, паст кучланиш томонида захира манбаани автоматик улаш қурилмаси бўлган КТП нинг тузулиши ва ўлчамлари.
Бу ерда: 1 ва 4 – 6-10 ва 0,4 кВ ли йиғма шиналар; 2- қувват трансформатори; 3 – бошқарув станцияси.

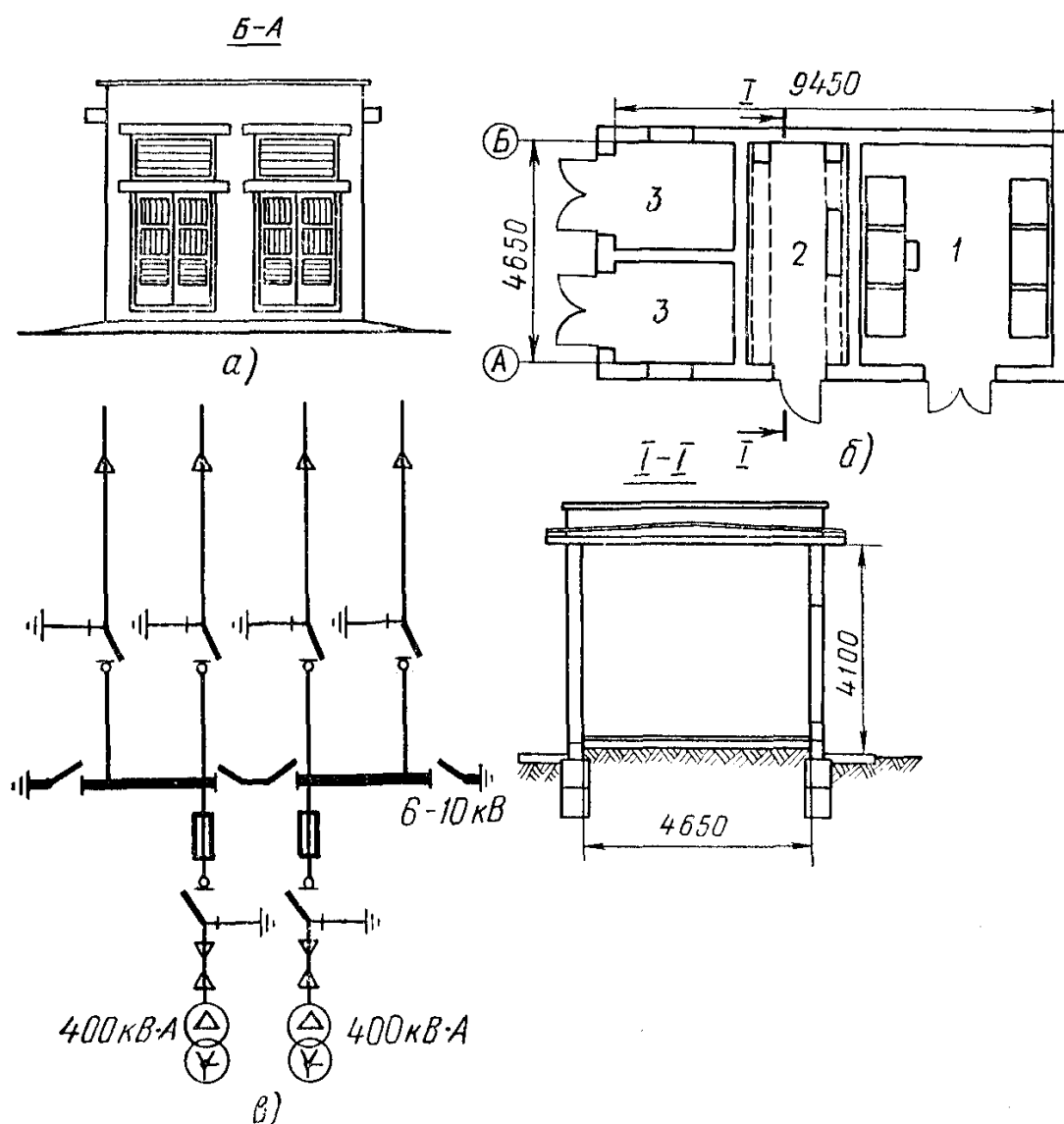
ТП лардаги очиқ ток ўтказгичлар ва қурилмаларнинг, ерлаштирилган қисмларигача бўлган рухсат этилган масофа (мм) ҳақидаги маълумотлар 4.3-жадвалда берилган.

Жадвал маълумотлари асосида трансформатор подстанциясидаги қурилмалар ва ўтказгич шиналарнинг ерлаштириш тизимига уланган қисмларигача бўлган рухсат этилган масофалар берилади. Ушбу масофалар трансформатор подстанцияси ускуналарининг хавфсиз ишлашини таъминлайди.

Кучланишнинг ортиши ушбу масофанинг ҳам ортишига сабаб бўлади. Масалан 6 кВ кучланишда қурилманинг ток ўтказувчи қисмидан ертлаштиришгача ва бинонинг қисмигача бўлган масофа 90 мм бўлса ушбу кўрсаткич 10 кВ кучланишда 120 мм ни ташкил этади.

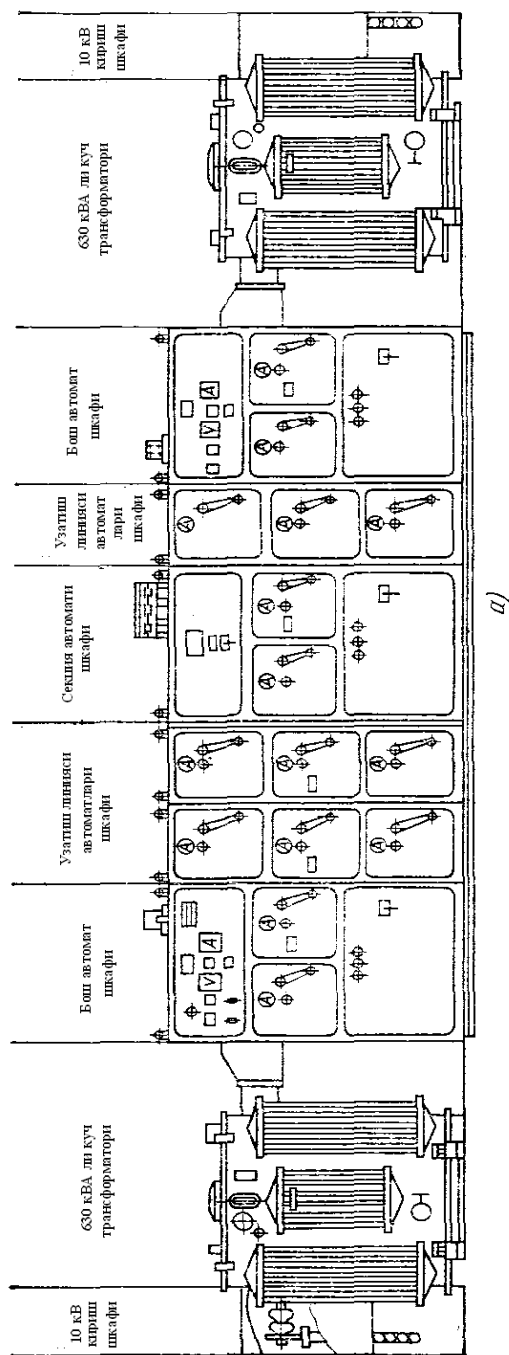
2.3 - расм. ТП нинг очик ток ўтказгичдан ерлаштирилган қисмигача бўлган рухсат этилган масофа (мм)

Т.Р.	Оралиқ масофа, мм	Номинал кучланиш, кВ	
		6	10
1	Қурилманинг ток ўтказувчи қисмидан ертлаштиришгача ва бинонинг қисмигача	90	120
2	Турли фазалар аро масофа	100	130
3	Ток ўтказувчи қисмдан (тўсиқсиз) ва оёқ остидаги тўшамгача (ўтиш йўлаги устигача)	2500	500
4	Ток ўтказиш қисмидан яхлит тўсиққача ва металл эшикқача	120	150
5	Ток ўтказиш қисмидан сим тўрли тўсиққача ва металл эшикқача	190	220

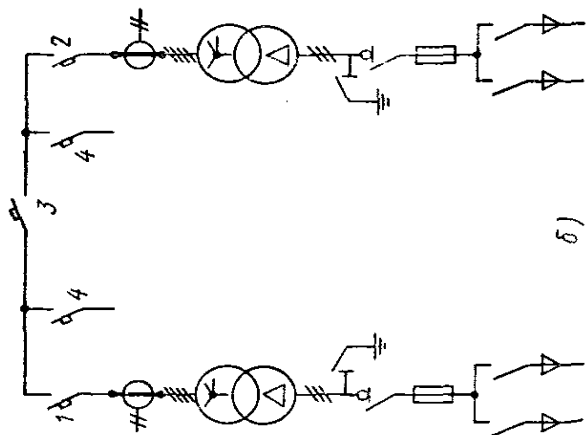


2.14-расм. Усуқуналари турли хоналарда жойлаштирилган ТП.

Бу ерда: а - умумий кўриниши, б - бинонинг чизмаси ва ўлчамлари; в - электр уланиш схемаси; 1 ва 2 - таркатиш қурилмаси 6-10 ва 1 кВ; 3 - трансформаторлар бўлмаси.



а)

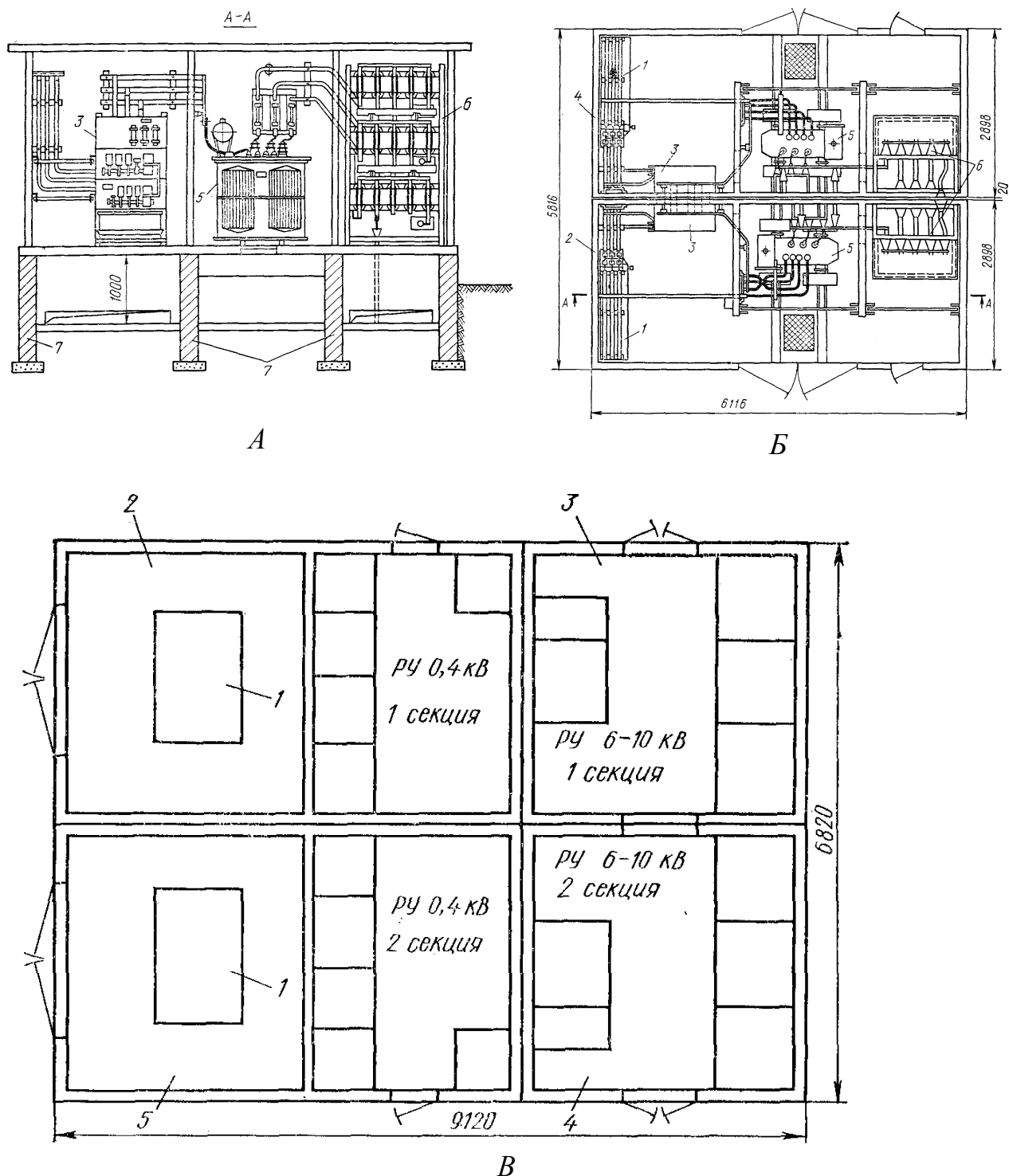


б)

2.15 –расм. Ички ўрнатилувчи, ёпик шкафли КТП-630/10 КТП.

Бу ерда, а – умумий кўриниши; б – электр уланиш схемаси; 1 ва 2 – бош автомат; 3 – секция автомати;

4 – узатилувчи линияларнинг автомати.



2.16 - расм. 6-10/0,4 кВ ли қуввати 630 кВА ли трансформатор подстанциясининг чизмаси.

Бу ерда: А – ТП нинг ён томондан кўриниши; Б – ТП нинг юқоридан кўриниши; В – темир бетон блоклардан қурилган ТП нинг ўлчамли чизмаси.

Ёпиқ типли трансформатор подстанциялари атроф мухти жуда ифлосланган, чангли бўронлар бўладиган, харорати -40°C гача етадиган, қор кўчиш хавфи юқори, шаҳар типдаги аҳоли яшаш пунктлари, подстанция ўрнашга жой жуда тор ва кичкина бўлганда, қурулиш материаллари, цемент ва

шунга ўхшаш аторф муҳитга салбий таъсир этувчи ҳудудларда танланади. Бундай шароитли ҳудудлар Бўстонлик туманида ҳам мавжуд.

Аҳолиси зич жойлашган ва кучланиши 220-380 В ли линияларда юклама катта бўлган ҳудудларда ва кучланиш исрофи рухсат этилган кўрсаткичдан ортганда икки ва ундан ортиқ трансформатор подстанцияларни лойихада кўзда тутиш керак.

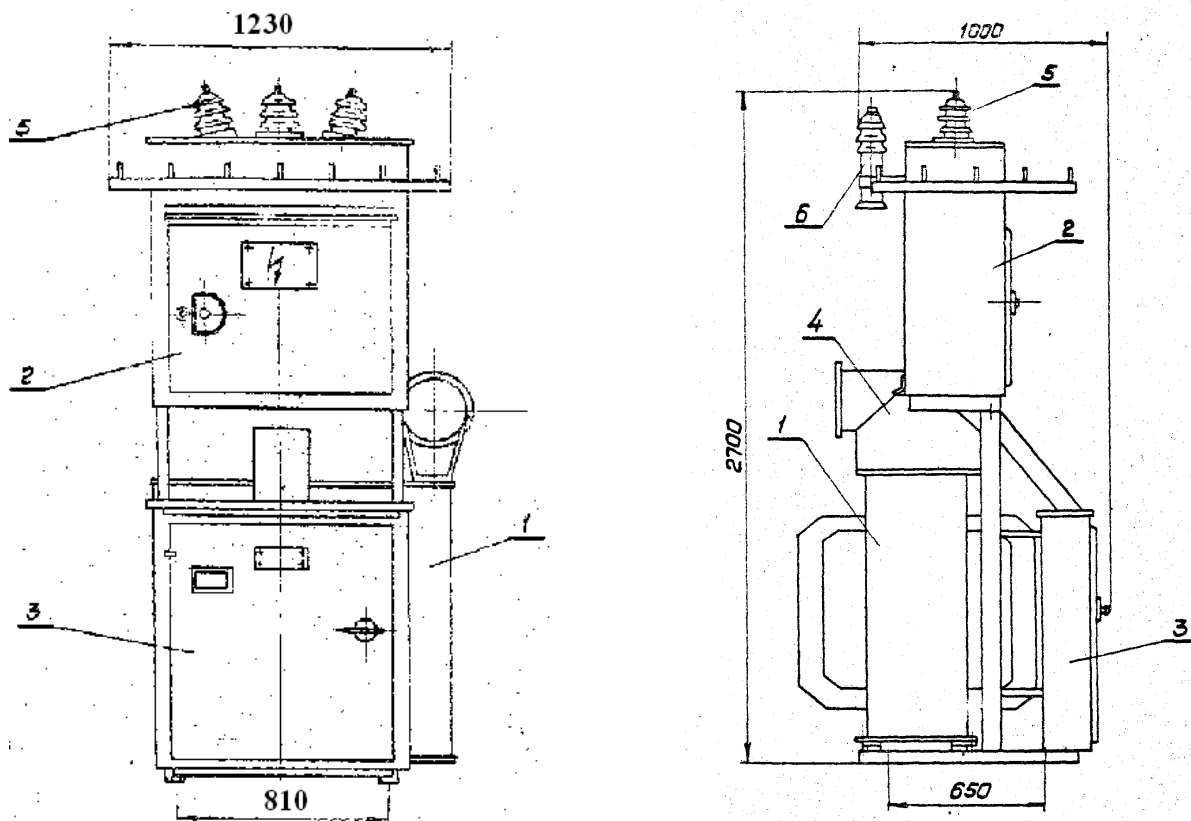
Аҳоли яшаш пунктларини электр таъминотида турлича русм ва типдаги ТП лар ўрнатилиши мумкин. Ушбу ТП лар 10/0,4 кВ кучланишли, 40.....630 кВА бўлиб: юқори пойдеворда ўрнатиладиган КТП; мачтали КТПМ (комплект трансформатор подстанцияси мачтали); КТПТ-К-630-1 (комплект трансформатор подстанцияси тупикли 1 та 630 кВА трансформаторли); КТПТ-К-630-2 ўтказувчи (комплект трансформатор подстанцияси тупикли 2 та 630 кВА трансформаторли) паст пойдеворда ўрнатиладиган.

2.16 - расмда 6-10/0,4 кВ ли, қуввати 160 кВА гача бўлган КТП нинг иккита темир бетон устунда ўрнатилиши берилган. Бундай КТП лар икки хил вариантдаги темир бетон устунда лойиҳланиб биринчи вариантда ПТО-2,2-4,25 темир-бетон устунда ва иккинчи вариантда УСО-3А темир-бетон устунда ўрнатилади. Қуввати 250 ва ундан юқори КТП лар худди шундай тўртта устунда ўрнатилади. КТП ни тармоққа қўшиш ва ажратишда керак бўладиган ажратгичлар охириги сим устунда ўрнатилади. Ушбу ажратгичлар КТП тармоқдан ажратилганда уни ҳимоялашни таъминлаши учун қўшимча ерлаш тизимига улаш дастаги билан таъминланган.

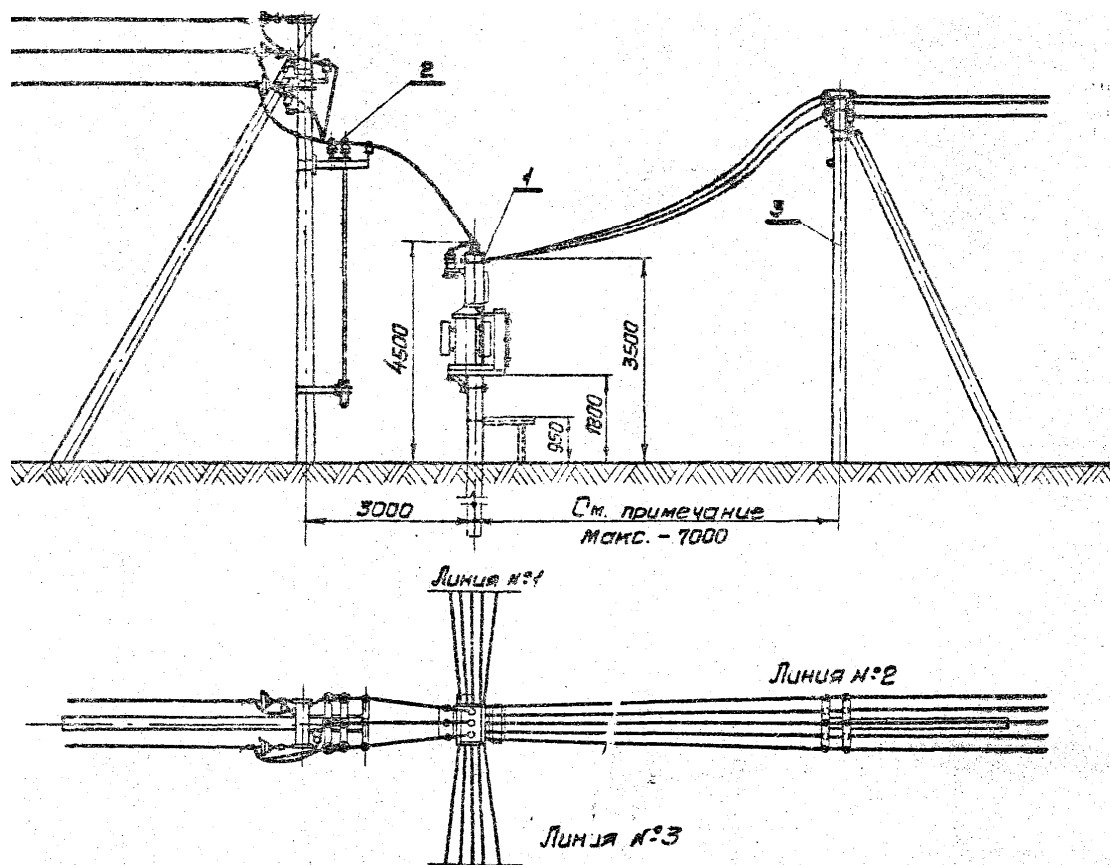
Қуввати 160 кВА гача бўлган КТП лар асосан қишлоқ аҳоли яшаш пунктларини электр энергияси билан таъминлаш учун ишлатилади. Уларнинг ўлчамлари 2.17, 2,18, ва 2,19 – расмларда берилган. Ташқи ёритгичлар ва кўча ёритгичлари марказдан бошқарилса КТП да ёритгичларни автомат бошқарув қурилмаси кўзда тутилиши керак.

Агар лойиҳаланаётган сув хўжалиги корхоналари, аҳоли турар жойлари яқинидан кучланиши 35 ёки 110 кВ ли линиялар ўтадиган бўлса ушбу объектларни 35/0,4 ёки 110/0,4 кВ ли трансформатор подстанцияларидан таъминлашни кўзда тутиш маъқул. Бундай электр уланиш схемаси кучланиши 110/35/10 ёки 35/10/0,4 подстанцияларни қўшимча қуриш харажатларини йўққа чиқаради. Бу эса келгусидага эксплуатация, таъмирлаш, ва электр энергия исрофларига сарфланадиган маблағларни тежаш имконини беради.

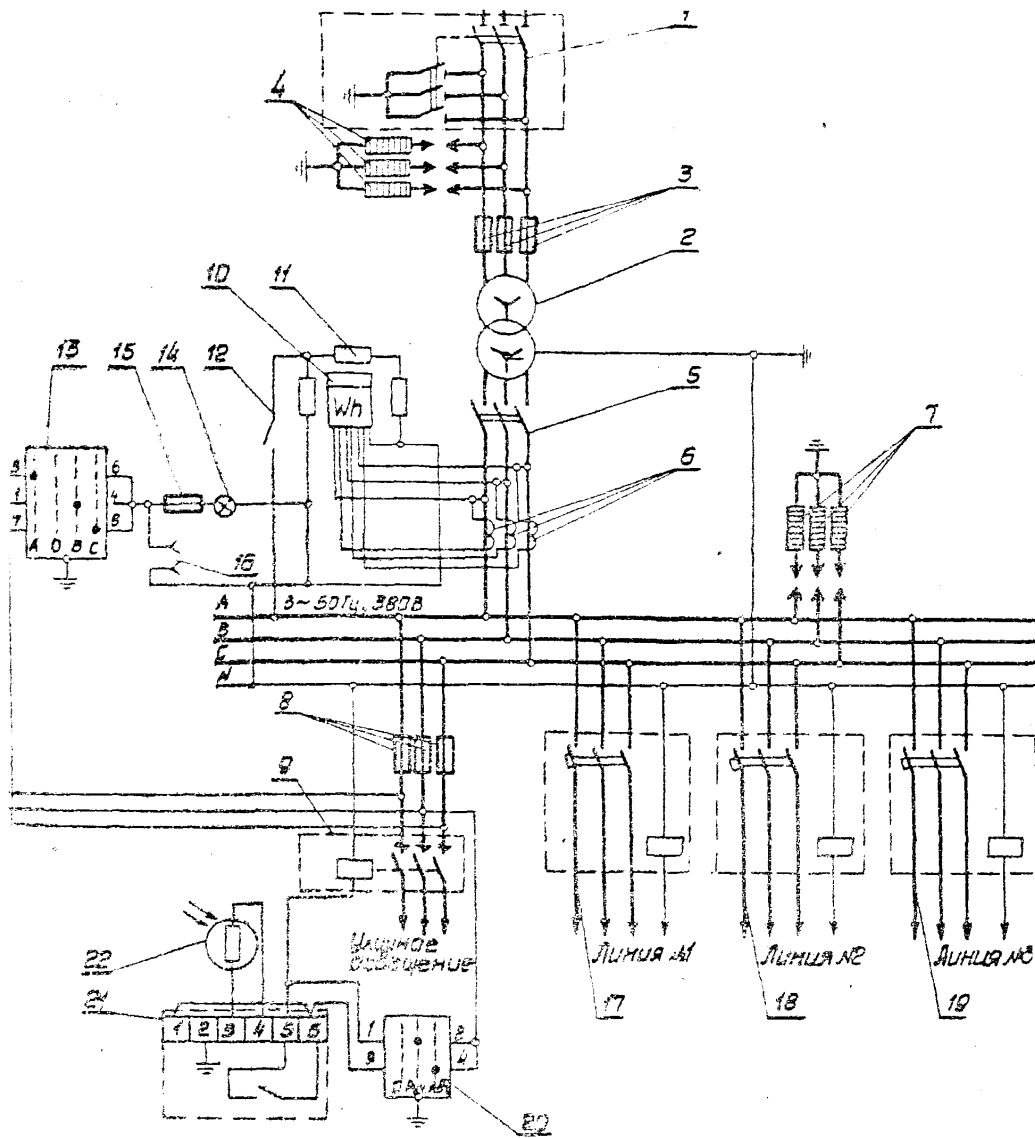
Агар лойиҳа объектларида келажакда электр энергияси сарфи ўзгармаса ва электр истеъмолчиларнинг умумий солиштирма қуввати 10 кВт дан ортмаса, бундай объектлар учун бир фазали пасайтирувчи трансформаторларни лойиҳалаш мақсадга мувофиқдир. Бир фазали кичик қувватли трансформаторлар ўз ўзидан уч фазали катта қувватли трансформаторларга нисбатан арзон ва қулай ҳисобланади.



2.17- расм. КТП нинг ўлчамлари (тўғридан ва ён томондан кўриниши)



2.18 расм. КТП дан тарқалувчи электр линияларнинг ўлчами ва йўналиши.



2.19- расм. КТП нинг бир чизиқли электр уланиш схемаси.

2 - БОБ БЎЙИЧА ХУЛАСАЛАР

1. Электр энергиясини узлуксизлигини таъминлаш, электр энергияси исрофларини камайтириш ва ишончлиликни оширишда трансформатор пунктларининг ўрнини аниқ белгилаш билан узвий болиқ.
2. Трансформатор подстанцияси қувватини ҳисоблаш ва трансформатор қувватини танлашда, электр таъминот тизимининг иш режимларини, электр истеъмолчи объектлар жойлашган корхонадаги электр истеъмолчиларнинг номинал қийматдаги актив ва реактив қувватини билиш талаб этилади.
3. Авария режимлари пайтида захира манбаадан таъминланиш ҳисобини бажариш ва унинг тўла ишончилигига амин бўлиш шарт.

3 – БОБ. РЕАКТИВ ҚУВВАТНИ КОМПЕНСАЦИЯЛАШ ТУРЛАРИ ВА УСКУНАЛАРИ

3.1. Реактив қувватни компенсациялашнинг мақсади

Бўстонлик туманидаги электр таъминот тизимларини ҳисоблаш ва улардан фойдаланишда ечимини кутаётган асосий масалалар қаторида реактив қувватни компенсациялаш масаласи муҳимдир. Айниқса сув хўжалик объектлари ва насос станцияларидаги йирик, ўрта ва кичик қувватли электр двигателларнинг иштироки ушбу масалага жиддий ёндошишни талаб этади.

Энергия тармоғидан электр истемолчиларга катта миқдордаги реактив энергияни узатишда, реактив энергияли юкланиши ва таъмиловчи тармоқлардаги қўшимча кучланиш исрофи, қўшимча миқдордаги актив қувват сарфи ва электр таъминот системасининг барча элементларидаги энергия исрофининг ортиши ҳодисаси юзага келиши сабабли самарасиз ҳисобланади.

Реактив қувватни компенсациялаш бир вақтнинг ўзида электр энергияси сифатининг яхшиланишиги ва электр ускунулар иш самарадорлигининг ортишига ва унга боғлиқ ҳолда электр энегия исрофнинг пасайишига олиб келади.

Реактив энергия манбааларини жорий этиш электр энергия истеъмоли максимал пайтдаги электр энергия исрофининг ўртача 0,081 кВт/кВАр га пасайтириш имконини беради. Ҳозирги кунда туман электр таъминот тармоғининг таълумотларига кўра максимал юклама пайтидаги реактив қувватни компенсациялаш даражаси 0, 25 кВАр/кВт атрофида. Ушбу ҳолат реактив қувватни компенсациялаш кўрсаткичи 0,6 кВАр/кВт га нисбаттан анча паст кўрсаткичлигидан далолат бериши, иқтисодий нуқтаи-назардан маъқул эмас. Шу сабабли масаланинг ечими улкан иқтисодий самара беради. Электр энергиясини тежаш мақсадида кучланишни ўзгартириш ва реактив

қувватни компенсациялашни бевосита электр истеъмолчиларнинг ёнида амалга ошириш қулай.

2009 йил 22 августдаги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамаси томонидан «Электр энергиясидан фойдаланиш қоидалари» ҳақидаги 245 қарори қабул қилинди. Унда, «Реактив энергия ва қувват ўрнини тўлдириш учун чегирмалар (устамалар) битта ҳисобга олиш нуқтаси бўйича 15 минг кВт. соатдан ортиқ бўлган саноат истеъмолчилари ва уларга тенглаштирилган истеъмолчилар электрлаштирилган (электр энергияси билан ҳаракатланадиган) темир йўл, шаҳар транспорти, қишлоқ хўжалиги истеъмолчиларига нисбаттан амалга оширилади.

Битта ҳисобга олиш нуқтаси бўйича ойлик электр энергияси истемоли 15 минг кВт. соатдан ортиқ бўлган саноат истеъмолчилари ва уларга тенглаштирилган истеъмолчилар электрлаштирилган (электр энергияси билан юрадиган) темир йўл, шаҳар транспорти, қишлоқ хўжалиги истеъмолчилари билан тузилган электр таъминоти шартномасида ҳисоб-китоблар мавжуд бўлмаганда тўлов фақат амалдаги истеъмол қилинган реактив энергия учун актив энергия бўйича амалдаги тарифнинг 5 фоизига тенг нарх бўйича қўшилган қиймат солиғисиз ундирилади.

Электр тармоқларида компенсациялаш қурилмаларини танлашда электр истеъмолчиларнинг юкмаси ва функционал хусусиятларидан келиб чиққан ҳода уларни икки гуруҳга ажратиш мумкин. 1 – гуруҳга умумий истеъмолчиларни таъминлаш учун фойдаланиладиган тармоқларни (частотаси 50 Гц. ўзгармас юкмаси ва иш тартибига эга бўлган истеъмолчили тармоқлар) киради.

2 – гуруҳга ўзига хос хусусиятга эга бўлган, юкмаси доимий ўзгариб турадиган, қисқа ва тез-тез такрорланувчи иш тартибида ишлайдиган тармоқлар киритилади.

Хар иккала тоифа тармоқлар учун реактив қувват компенсаторларини танлаш ҳисоби турлича.

Лойиҳалаш жараёнида корхона ёки объектнинг энг катта актив P_p ва

реактив қувват Q_p миқдори аниқланади.

Компесацияловчи қурилма (КК) нинг қувватини аниқлаш учун корхонанинг энг катта қийматдаги реактив юкламасини аниқлаш талаб этилади. ва у қуйидаги формуладан топилади:

$$Q_{M1} = K_{н.к.} \cdot Q_p, 8.1$$

Бу ерда, $K_{н.к.}$ – номуносивблик коэффициенти.

Ушбу коэффициент энергосистемадаги унчалик катта бўлмаган актив юкламанинг вақт бўйича корхонадаги реактив юкламага мос тушмаслигини эътиборга олиш учун ишлатилади. Бутун энергосистема учун $K_{н.к.}$ ишлаб чиқариш тармоғини эътиборга олган ҳолда таналади. Масалан:

- Нефтни қайта ишлаш заводлари ва текстил саноати корхоналарида.....0,95
- Қора ва рангли металлларга ишлов бериш, кимийё, озиқ овқат, қурулиш материаллари ишлаб чиқариш корхоналарида... 0,9
- Кўмир қазиб чиқариш ва металлни қайта ишлаш корхоналарида..... 0,85
- Ёғочни қайта ишлаш ва ёғочга ишлов бериш корхоналарида..... 0,8
- Сув хўжалиги, насос станциялари соҳаларида..... 0,75

Электр системадаги кириувчи қувватни аниқлаш учун, корхона томонидан энг катта умумий реактив Q_{M1} ва актив P_p қувват ҳақидаги маълумот тақдим этилиши шарт. Ушбу маълумот энергия системадаги энг катта ва энг кичик актив қувват P_{p1} ва P_{p2} ва реактив $Q_{\text{э}1}$ ва $Q_{\text{э}2}$ қувват миқдорини аниқлашда асқотади.

Кириш қисмидаги реактив қувват $Q_{\text{э}1}$ га асосан корхонадаги компенсацияловчи қурилманинг йиғинди қуввати аниқланади, $Q_{\text{э}2}$ га кўра эса бошқариладиган қисми олинади.

$Q_{к1}$ га кўра корхона ва энергосистема ток бўлиниш чегарасидаги энг катта актив қувват юкламаси бўйича конденсатор қурилмасининг йиғиди қуввати аниқланади. У қуйидаги формуладан топилиши мумкин.

$$Q_{к1} = Q_{м1} \cdot Q_{э1}$$

Йирик сув хўжалик объектлари, корхоналар ва насос станцияларидаги умумий қуввати 750 кВА гача бўлганда конденсатор қурилмаларининг қуввати $Q_{к1}$ энергия таъминот корхонаси томонидан белгилаб берилади ва у лойиҳалаш ҳужатлари учун бажарилиши мажбурий бўлган кўрсатма вазифасини ўтайди.

Элект истеъмолчиларни улашда, «Техник шарт» ни берган электр таъминот ташкилоти билан келишган ҳолда КҚ қувватини $Q_{к1}$ га нисбаттан катта қабул қилишга рухсат этилади. Ушбу ҳолат элект системасига сарфланган харажатларни оқлаши шарт.

Ўзига хос юкламага эга бўлган корхоналарда реактив қувватни компенсациялаш қурилмалари энергия таъминоти ва электр истеъмолчининг ток тақсимланиш чегараларида талаб этиладиган даражадаги электр энергия сифатини таъминлай олиши керак. Фақат алоҳида тармоқдан таъминланувчи истеъмолчилар учунгина сифат курсаткичларининг ўзгаришига рухсат этилади ва у, ушбу тармоқдан таъминланувчи қўшни электр истеъмолчилар ишига таъсир этмаслиги шарт. Умумий таъминланиш тармоқларидаги реактив қувватни компенсациялаш воситалари сифатида паст ва юқори кучланишли конденсатор батарея (ПККБ, ЮККБ) лари, синхрон двигателлар ишлатилади. Махсус юкламадан иборат тармоқларда – куч резонанс филтрлари (филтркомпенсатор қурилмалар), симметрлаштирувчи қурилмалар, филтрсимметрловчи қурилмалар, динамик ва статик реактив қувват компенсация қурилмалари, тез ҳаракатланувчи бошқарув системали ва махсус тез ҳаракатланувчи синхрон компенсаторлар ишлатилади.

3.2. Паст кучланишли электр тармоқларида реактив қувватни компенсациялаш

Кучланиши 1 кВ (1000 В) гача бўлган сув хўжалик объектларидаги элект истеъмолчиларнинг катта улушини реактив қувват истеъмолчилари ташкил этади. Паст кучланиш тармоқларидаги қувват коэффициентининг актив ташкил этувчиси аксарият ҳолларда 0,8 дан ошмайди. Қишлоқ жойларидаги ва сув хўжалик объектларидаги электр истеъмолчилар электр таъминот манбаидан узоқда ва тарқоқ жойлашганлиги боис реактив қувватни узатиш учун электр ўтказгичлар кесимини ва трансформатор қувватини каттароқ олишни талаб этади. Бундай ҳолат актив ва реактив энергия исофининг ортишига олиб келади. Ушбу камчиликларни бартараф этиш учун паст кучланишли тармоққа кучланишга мос компенсацияловчи қурилмаларни жорий этиш кифия. Кучланиши 380 В тармоқлардаги реактив қувват манбаалари сифатида паст кучланишли синхрон генераторлар ва конденсаторлар уланади. Реактив қувватнинг етишмайдиган қисми (компенсацияланмаган реактив қувват) эса юқори кучланишли тармоқдан оқиб келувчи реактив қувват $Q_{max.T}$ орқали тўлдирилади.

Реактив қувватни компенсациялаш бўйича масалаларни ечишда, паст ва юқори кучланишли реактив қувват манбаалари орасидаги фарққа жидий эътибор бериш талаб этилади. Бунда электр энергиясининг исрофи масаласи муҳим ҳисобланади. Чунки юқори кучланишдан, паст кучланиш тармоғига $Q_{max.T}$ миқдордаги электр энергияни узатишда, реактив қувват билан юкланувчи трансформаторларда электр энергияси исрофининг ортиши юзага келади ва у таннархнинг қимматлашувига олиб келади.

Самарали қувватдаги паст кучланиш конденсатор батареялари билан бирга паст кучланишли трансформаторларни танлаш мақсадга мувофиқ.

Қуввати ўзгармас бўлган паст кучланишли конденсатор қурилмалари ҳақидаги маълумот 3.1 - жадвалда келтирилган.

Кучланиши ва токи ўзгартириладиган конденсатор қурилмалари ҳақидаги

маълумотлар 3.2 – жадвалда берилган.

3.1 – жадвал. Қуввати ўзгармас бўлган конденсатор қурилмалари ҳақидаги маълумот

Типи	Номиналь қуввати, кВАр	Ўлчамлари			Массаси, кГ
		узунлиги	эни	бўйи	
УК-038-75УЗ	75	700	560	1260	150
УК-0,38-150УЗ	150	700	560	1660	245
УКБ-0,38-150УЗ	150	580	460	1200	200
УКБ-0,38-300УЗ	300	580	460	1990	440

Бу ерда, УК конденсатор қурилмаси (установка), УЗ – ёпиқ (закритый) ўрнатиш учун, Б – шкафсиз ўрнатиш учун.

3.2 – жадвал кучланиши 0,38 кВ ли кучланиши ўгартириладиган конденсатор қурилмалари ҳақидаги маълумотлар.

Типи	Номиналь қуввати, кВАр	Ўлчамлари			Массаси, кГ
		узунлиги	эни	бўйи	
УКН-0,38-75УЗ	75	700	560	1260	175
УКТ-0,38-75УЗ	75	700	560	1260	175
УКТ-0,38-108УЗ	108	700	560	1660	300
УКН-0,38-150УЗ	150	700	560	1660	300
УКТ-0,38-150УЗ	150	700	560	1660	300
УКЛ(П) Н-0,38-216-108УЗ	216	1920	530	1660	610
УКЛ(П) Н-0,38-324-108УЗ	324	2690	530	1660	875
УКЛ(П) Н-0,38-432-108УЗ	432	3320	530	1660	1145
УКЛ(П) -0,38-300-150УЗ	300	1920	530	1660	612
УКЛ(П) -0,38-450-150УЗ	450	2620	530	1660	880

УКЛ(П) Н-0,38-600-150УЗ	600	3320	530	1660	1150
УКЛ(П) Н-0,38-108-36УЗ	108	1220	560	1660	335
УКЛ(П) Н-0,38-216-36УЗ	216	1920	560	1660	575
УКЛ(П) Н-0,38-150-50УЗ	150	1220	560	1660	335
УКЛ(П) Н-0,38-300-50УЗ	300	1920	560	1660	575

Бу ерда: УК конденсатор қурилмаси, Л(П) кириш ячейкалари чапда (ўнгда) жойлашган, Н, Т – бошқариш параметрлари ток (кучланиш). УЗ – ёпиқ ўрнатиш учун.

Паст кучланишли конденсатор батареяларининг қувватини ҳисоблаш натижаларини стандарт кўрсаткичдаги қувватга мослаб конденсатор батареяси таналаймиз. Бундай қарор қабул қилишнинг негизида реактив қувват эҳтиёжини камайтириш ҳисобига паст кучланиш тармоғидаги келтирилган харажатларни қисқартириш ҳисоблаш мумкин.

Агар тарқатиш тармоқлари фақат кабел линияларидан иборат бўлса, компенсацияловчи конденсатор қурилмаларни бевосита пасайтирувчи трансформатор подстанциясининг паст кучланиш қисмига улаш тавсия этилади. Трансформаторнинг чиқиш қисмидан икки ва ундан ортиқ шина ўтказгичлар уланадиган бўлса, уларнинг ҳар бирига биттадан паст кучланишли конденсатор батареяси уланади.

Батареяларнинг умумий ҳисоб қуввати $Q_{н.к.}$ шина ўтказгичлар ўртасида умумий юклагага нисбаттан тенг пропорциональ тақсимланади.

Бирламчи қуввати 400 кВАр гача бўлган компенсацияловчи конденсатор қурилмаларнинг, магистрал шина ўтказгичли схемалар учун қўшимча ўчириш қурилмаларисиз уланади (компенсацияловчи конденсатор қурилмалар ўчириш ускуналари билан таъминланган бўлади). Қуввати 400 кВАрдан юқори бўлган компенсацияловчи конденсатор қурилмалари «Электр ускуналардан фойдаланиш қоидалари» га асосан тармоқдан ажратувчи қурилмалар воситасида уланиши шарт.

Қуввати 400 кВАр дан юқори бўлган компенсацияловчи конденсатор

қурилмалар истеъмолчи подстанциянинг шиналарига уланади ва подстанция ўчириш қурилмаси билан бутланган бўлиши шарт.

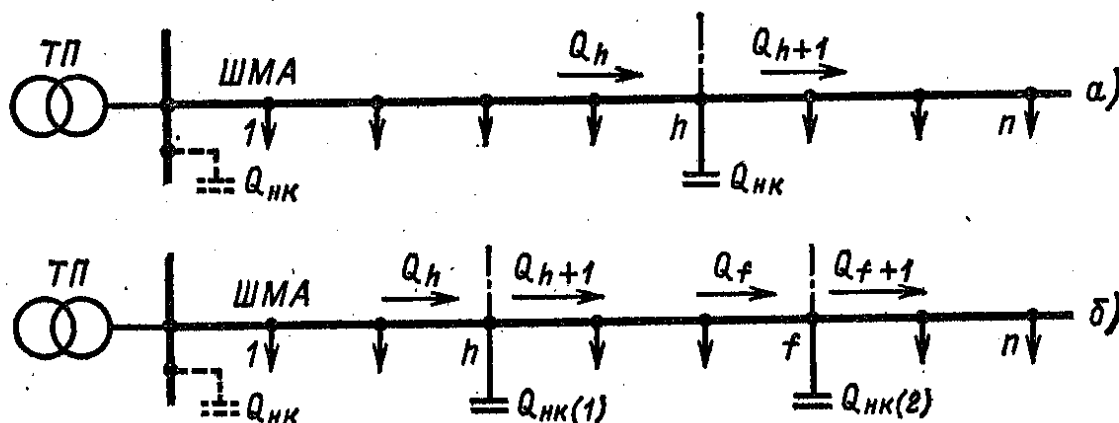
Ягона шинўтказгичга эга бўлган тармоқда иккитагача ўзаро қуввати яқин бўлган ($Q_{n.к} = Q_{n.к1} + Q_{n.к2}$) компенсацияловчи конденсатор қурилмаларни улаш тавсия этилади.

Агар шина ўтказгичнинг асосий реактив юкларини унинг иккинчи ярмига уланган бўлса битта паст кучланишли батарея ўрнатилади.

Уланиш нуқтаси қуйидаги шартга кўра белгиланади:

$$Q_h \geq Q_{n.к} / 2 \geq Q_{h+1}, \quad 8.2.$$

Бу ерда, Q_h , Q_{h+1} – шина ўтказгичнинг h нуқтагача ва ундан кейинги нуқтадаги энг катта реактив юкларини (3.1- расм).



3.1 –расм. Паст кучланишли конденсатор батареяларини магистрал шина ўтказгичга уланиши. а) – битта паст кучланишли конденсатор батареяси (ПККБ); б) – иккита паст кучланишли конденсатор батареяси.

Иккита паст кучланишли конденсатор батареяси битта шина ўтказгичга уланганда уланиш нуқтаси қуйидаги талабга эътибор қилинади:

- узокдаги паст кучланишли конденсатор қурилмаси уланиш нуқтаси 3.1, б - расмга кўра:

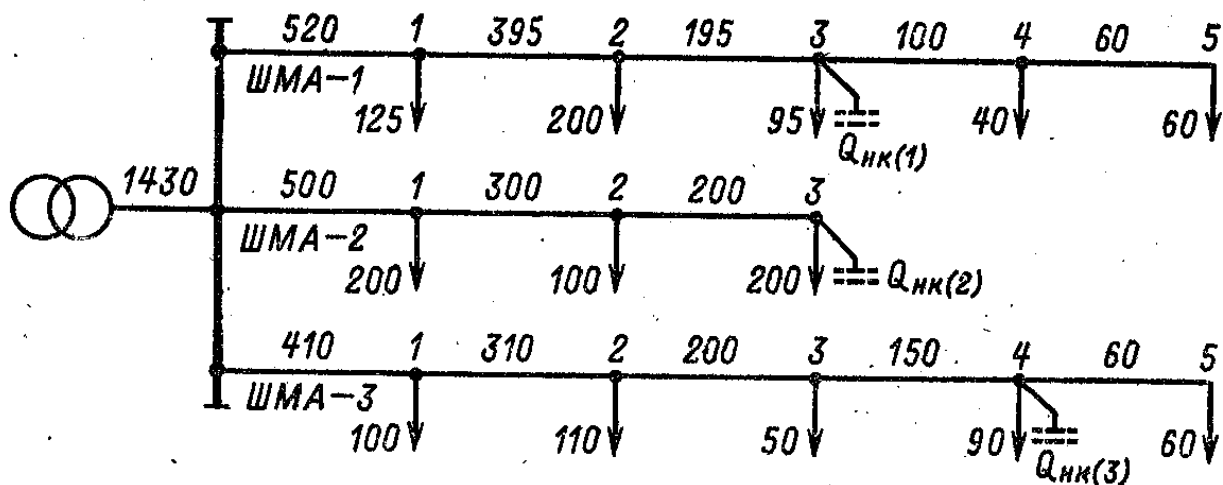
$$Q_f \geq Q_{n.k.uz} \geq Q_{f+1}, 8,3.$$

- трансформаторга яқин паст кучланишли конденсатор қурилмаси улаш нуктаси 3.1, б - расмга кўра:

$$Q_h - Q_{n.k.uz} \geq Q_{n.k.yq} / 2 \geq Q_{h+1} - Q_{n.k.uz}, 8.4.$$

«Шоҳона ширинлик» ОАБ корхонасидаги электр истеъмолчилардаги реактив қувватни компенсациялагш қурилмасини танлаш ҳисобини бажарамиз. Электр истеъмолчиларнинг юкларини кило Вольт Ампер реактив (кВАр) да 3.2 – расмда берилган. Трансформаторнинг умумий реактив ҳисоб юкларини $Q_p = 1550$ кВАр. Конденсаторларнинг умумий қуввати $Q_{n.k} = 800$ кВАр (300,+300+200). Ҳар бир шина ўтказгичга биттадан ККҚ ни ўрнатиш назарда тутилган.

ШМА-1, ШМА-2, ШМА-3 магистрал шина ўтказгичлар учун компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини уланиш ўрнини топамиз.



3.2 – расм. Электр истеъмолчиларнинг ҳисоб схемаси

3.2 –жадвал. Шина ўтказгич магистраллари (ШЎМ-1, ШЎМ-2, ШЎМ -3)даги шина ўтказгичларни текшириш натижалари.

Тугун	Шартнинг бажарилиши				
	1	1	3	4	5
ШЎМ-1	520>300/2<195 бажарилмайди	395>150<195 бажарилмайди	195>150>100 бажарилади	100<150> 60 бажарилмайди	60<150>0 бажарилмайди
ШЎМ-2	500>150<300 Бажарилмайди	300>150<300 бажарилмайди	200>150>0 бажарилади	-	-
ШЎМ-3	430>220/2<310 бажарилмайди	300>100<200 бажарилмайди	200>100<150 бажарилмайди	150>100> 60 бажарилади	60<100>0 бажарилмайди

Ушбу масалани ечиш учун конденсаторларни танлаш талаби асосида компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини шина ўтказгичга улаш ўрнини аниқлаш талаб этилади. Олинган натижаларни 3.2 –жадвалга киритамиз.

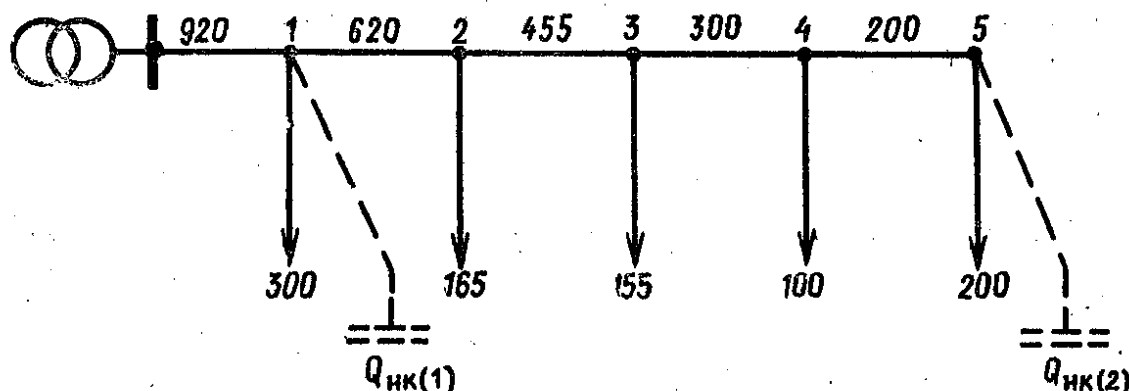
Жадвалнинг таҳлили компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини 8.2 –расм электр схемасидаги шина ўтказгичлар магистралли (ШЎМ) нинг қуйидаги бўлимларга улаш мумкинлигини кўрсатади. ККҚ ни ШЎМ - 1 нинг 3 тугунида, ШЎМ -2 нинг 3 тугунида, ШЎМ -3 нинг 4 тугунида улаш тавсия этилади.

«Кон Вин» ОАБ корхонаси электр истеъмолчилари учун конденсатор қурилмаларини таналаш ҳисобини бажарамиз.

Шина ўтказгичлар магистрали (ШЎМ) даги оралиғидаги реактив юклама ШЎМ-1600 кВАр ва ККҚ ни ўрнатгунга қадар 3.3 - расмдагидек тақсимлаган эди.

Трансформаторнинг йиғинди реактив қуввати $Q_p = 920$ кВАр. компенсацияловчи конденсатор қурилмасининг ҳисоб қуввати $Q_{н.к.} = 700$ кВАр. (300 ва 400 кВАр).

Компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини шина ўтказгичлар магистралига уланиш ўрнини аниқлаймиз.



3.3 – раси ККҚ ни электр тармоғига улаш схемаси (8.2 – масала учун).

1. Расм асосида, ККҚ нинг энг узокда жойлашган ўрнини аниқлаймиз: тугун 4, $300 > 200 \geq 200$ – талаб қаноатлантирилади.

тугун 5, $200 \geq 200 > 0$ – талаб бажарилади.

Шунга кўра қуввати 400 кВАр бўлган компенсацияловчи конденсатор қурилмалар (ККҚ) ни 4 ёки 5 – тугун улаш мумкин. ККҚ ни қайси тугунга улаш ҳақидаги қарор конструктив талаблар асосида техник томондан ечилади.

2. Тенглама асосида компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини трансформаторга яқин бўлган уланиш ўрнини аниқлаймиз:

тугун 1, $520 > 150 < 220$ – талаб бажарилмайди;

тугун 2, $220 > 150 > 55$ – талаб бажарилади;
тугун 3, $155 > 150 > 100$ – талаб бажарилади;
тугун 4, $100 < 150 < 200$ – талаб бажарилмайди;

Шунга мос равишда ККҚ 2 ёки 3 тугунга уланиши мумкин.

3.3. Кучланиши 10 кВ ли тармоқларда реактив қувватни компенсациялаш

Кучланиши 10 кВ ли сув хўжалик ва ишлаб чиқариш корхоналари уланган тармоқлардаги ҳисобий реактив қувват $Q_{ул}$ (реактив уланиш): кучланиши 10 кВ ли электр истеъмолчилар ҳисобий қуввати $Q_{р.ул}$ дан, қуввати компенсацияланмаган ($Q_{max.T}$) кучланиши 0,4 кВ ли тармоқ юкламасидан, 10 кВ ли тармоқ, трансформатор ва реактордаги исрофларидан ташкил топувчи - реактив қувват исрофларидан (ΔQ) иборат бўлади ва у, қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$Q_{ул} = Q_{р.ул} + Q_{max.T} + \Delta Q, 3.1.$$

Компесациялаш қурилмасининг самарали қувват ҳисоби, энг катта юклама учун бажарилади. ККҚ ни танлашда, корхонадаги линияларнинг узунлиги унча катта бўлмаган деб ҳисобланади ва реактив қувват компенсаторлари сифатида 4 хил компенсациялаш қурилмалари танланиши мумкин. Буларга: кучланиши 10 кВ ли синхрон двигателлар ($Q_{сд}$), синхрон компенсаторлар ($Q_{ск}$), иссиқлик электр марказининг синхрон генератори ($Q_{сд.иэм}$), энерготизим ($Q_{эти}$), юқори кучланишли конденсатор батареялари ($Q_{улк}$).

10 кВ кучланишли тармоқдаги реактив қувват баланси қуйидагича ифодаланади:

$$Q_{ул} = Q_{СД} - Q_{СК} - Q_{СД.ИЭМ} - Q_{ул.К} - Q_{Э1} = 0, \quad 3.2.$$

Кириш реактив қуввати $Q_{Э1}$ нинг қиймати, иқтисодий самарали қувват сифатида энергия тизими томонидан белгилаб берилади ва истеъмолчи корхона энергия тизимининг максимал иш режимида ушбу кўрсаткични инобатга олиши талаб этилади.

Сув хўжалик объектлари, насос станциялари ва ишлаб чиқариш корхоналарида, синхрон компенсаторлар камдан-кам ҳолатларда ишлатилади. Чунки улар жуда қиммат, катта миқдордаги актив қувват сарфини талаб этади, ишга тушуриш муракаб ва фойдаланишда катта сарф харажатларни талаб этади. Синхрон компенсаторлар одатда индуктив, ёй разрядли йирик метал этириш заводларида ишлатилиши мумкин. Айрим ҳолатларда марказлашган электр таъминот манбаидан жуда олисда жойлашган йирик туман электр таъминот подстанцияларида ўрнатиш иқтисодий самара беришимумкин. Синхрон компенсаторнинг асосий устунлик томони, кучланишни автоматик тарзда раво ва тез ўзгартиришидир. Синхрон компенсаторлар (СК) дан фойдаланишда, бошқариладиган йирик конденсатор батареяларини қўллаш варианты билан солиштириш самарадорликни баҳолаш имконини бериши мумкин. Одатда конденсатор батареялари (КБ) ёрдамида реактив қувватни компенсациялаш юкмаси ўзгартириладиган трансформаторларни юклама остида бошқариш оралиғи (диапазони) нинг кичрайиши ёки юкама остида қуввати ўзгарадиган бошқаришли трансформаторлардан буткул воз кечишга олиб келади.

Корхонани қайтадан қуриш, янгидан барпо этиш лойиҳаларида СК ларни танлаш корхонада мавжуд бўлган ёки технологик жараён талаблари асосида ўрнатиладиган синхрон двигател (СД) лар, компенсаторлар ва конденсатор батареяларининг қуввати ва компенсациялаш қобилияти инобатга олиниши шарт. Ушбу кўрсаткичлар техник иқтисодий ҳисоблашларда самарадорликни баҳоловчи кўрсаткич вазифасини ўтайди ва мавжуд ускуналарнинг реактив қувватни компенсациялаш учун тўлиқ ишлатилатилишини тақозо этади.

Бундай ечим маблағ танқислиги туфайли бошқа турдаги компенсациялаш қурилмаларини сотиб олиш имконияти чегаралангандагина асқотади.

Реактив қуватни истеъмол қилиш жойида КБ ларни ўрнатиш, насос станциялари, корхоналар ва сув хўжалик объектлари қарамоғида бўлган генераторлар ёрдамида ишлаб чиқарилган реактив қувватдан фойдаланиш, таъмионот линияларининг кесими ва сонига сарфланадиган харажатлар, мавжуд бўлган ёки янгидан ўрнатиладиган трансформаторлар сони ва тармоқнинг бошқа харажатлари ҳамда реактив қувватни генератордан узатишга нисбаттан иқтисодий самарадор бўлгандагина қўллаш мақсадга мувофиқдир.

У ёки бу вариантни танлаш техник – иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларига асосан қабул қилинади.

Синхрон двигатель томонидан ишлаб чиқарилган реактив қувватни аниқлаш.

Корхонадаги ҳар қандаш синхрон двигатель реактив қувват манбаи бўла олади. Синхрон двигател томонидан чиқариладиган қувватни куйидаги формула воситасида ифодалаш мумкин:

$$Q_{CD} = P_{ном. CD} \cdot K_{CD} \cdot tg \varphi_{ном} ,$$

Бу ерда, $P_{ном CD}$ – двигательнинг номиналь актив қуввати; K_{CD} – актив қуваат бўйича юкланиш коэффиценти; $tg \varphi_{ном}$ - номинал реактив қувват коэффиценти;

Синхрон двигателлар томонидан ишлаб чиқарилган реактив қувват конденсатор батареялари томонидан ишлаб чиқарилган ҳар бир кВАр қувватга нисбаттан каттароқ қувват исрофига эга. Шу билан бирга агар корхонада синхрон двигателлар ўрнатилган бўлса, ундан реактив қувватни компенсациялаш (РҚК) мақсадида максимал даражада фойдаланиш кўзланган мақсадга эриштириши мумкин. Шу сабабли кучланиши 10 кВ ли

тармоқларда РКК учун синхрон двигателлардан максимал миқдорда компенсацияловчи восита сифатида қараш мумкин, агар $K_{CD} < 1$ бўлса.

Агар СД нинг номиналь актив қуввати 3.4 - жадвалда кўрсатилган қийматдан юқори бўлса СД томонидан чиқариладиган реактив қувватдан тўлиқ фойдаланиш керак ва у қуйидаги формуладан топилиши мумкин:

$$Q_{CD,э} = \alpha_M \cdot \sqrt{P_{ном,CD}^2 + Q_{ном,CD}^2}, 3,8$$

Бу ерда, α_M – СД нинг рухсат этилган юкланиш коэффициенти (3.4 - расм номограммадан олинади). $Q_{ном,CD}$ - СД нинг номиналь реактив қуввати, кВАр.

8.4 - жадвал. Талаб этиладиган реактив қувватни таъминловчи СД ларнинг номинал қувватлари

Энергия тизими	Иш смена сони	СД нинг номиналь актив қуввати, кВт, (айланиш тезлигига боғлиқ холда, айл/мин)							
		3000	1000	750	600	500	375	300	250
Марказий	1	1000	1000	1600	1600	1600	2000	2000	2500
Осиё	2	2500	5000	6300	5000	6300	-	-	-
	3	2500	5000	6300	5000	6300	-	-	-

3.4 жадвалда келтирилган қийматдаги реактив қувватдан патқувватга эга бўлган СД лар учун иқтисодий мақсадга мувофиқ бўлган қувватни аниқлашда қуйидаги формуладан фойдаланиш тавсия этилади:

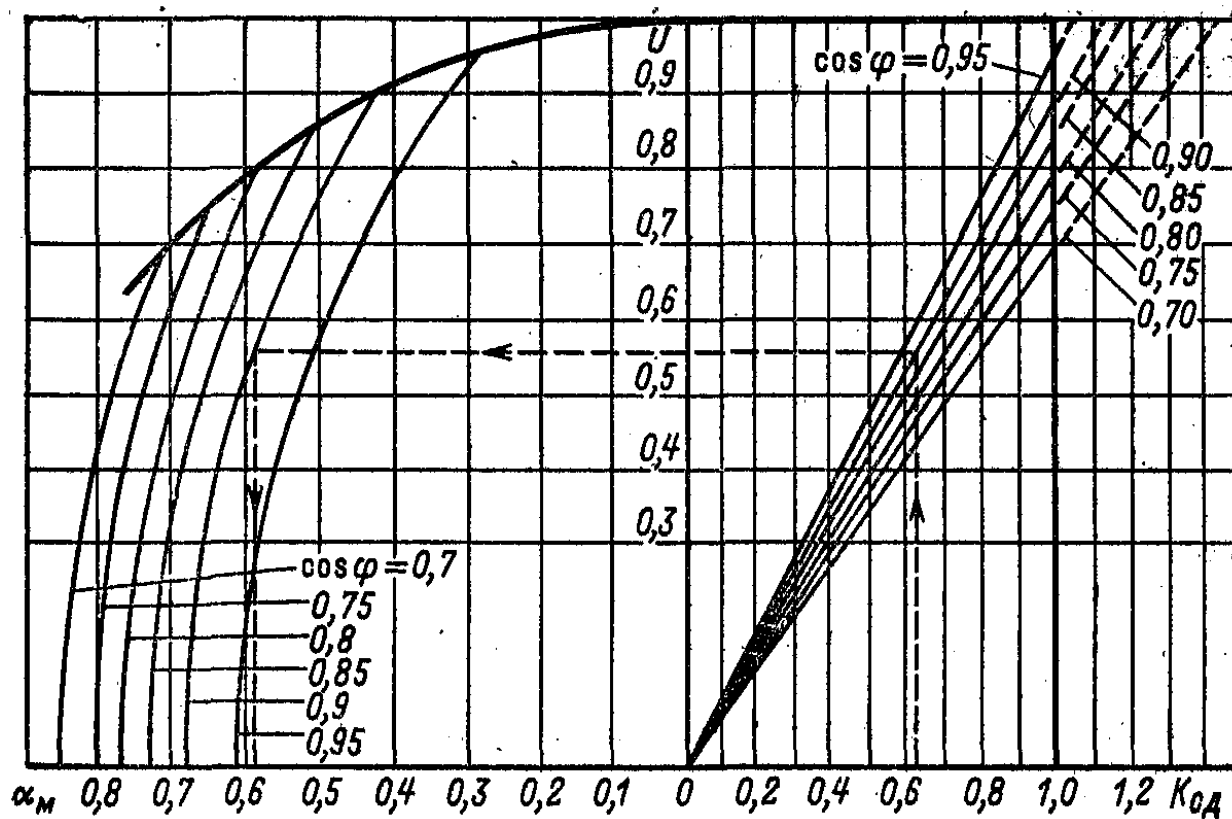
$$Q_{CD,э} = Q_{ном,CD} (3_{ул} \cdot Q_{ном,CD} - D1 \cdot C_{p.n.}) / (2 D2 \cdot C_{p.n.}), 3.9$$

Бу ерда, $D1$ ва $D2$ - СД нинг номинал қувватдаги исрофлари миқдори (луғатдаги каталогдан олинади), $C_{p.n.}$ – исрофларнинг ҳисобий қиймати (3.5 - жадвал).

3.5 - жадвал. Исрофларнинг ҳисобий қиймати $C_{p,п}$.

Энергия тизими	Иш смена сони	Электр энергияси исрофининг ҳисоб қиймати $C_{х.к.}, сўм/кВт$	Солиштирма исрофларнинг ҳисобий коэффиценти K_{p1}
Марказий Осиё	1	400	19
	2	420	19
	3	420	16

Агар: $Q_{сд,э} < Q_{сд}$ бўлса $Q_{сд,э} = Q_{сд}$ қабул қилинади.



3.4 – расм. СД нинг актив қувват бўйича юкланиш коэффицентиға боғлиқ ҳолда номиналь кўзғалиш токиға боғлиқ ҳолда реактив қувват миқдорини аниқлаш номограммаси.

3.4. Энергия система максимал юкланган пайти учун корхонадаги компенсация курилмалари қувватини аниқлаш

Сув хўжалик объектлари ва корхоналаридаги барча компенсацияловчи курилмаларнинг қуввати ($Q_{к\Sigma}$): корхонанинг максимал реактив қуввати (Q_p) дан ва энергия таъминот тизимидан кировчи (энергия система томонидан олинандиган) реактив қувват ($Q_{\text{э}}$) лар йиғиндисидан ташкил топади.

Шу сабабли корхонадаги барча реактив энергия манбаалари (синхрон генераторлар, компенсаторлар, двигателлар, конденсатор батареялари) қувватини қуйидаги балансни белгиловчи формуладан ҳисобланади:

$$Q_{к\Sigma} = Q_p - Q_{\text{э}} \quad 3.10.$$

Корхонанинг электр таъминот тизимида қуввати $Q_{к\Sigma}$ бўлган компенсацияловчи курилмалар мавжуд бўлса энергия системадаги максимал юкланганлик соатлардаги реактив қувват баланси таъминлиши мумкин.

Электр таъминот системаларни лойиҳалашда биринчи навбатда корхонада мавжуд бўлган синхрон двигателлар томонидан ишлаб чиқариладиган реактив қувват миқдори эътиборга олинади. Бунда, реактив қувватни ишлаб чиқариш учун синхрон двигателнинг қўзғатиш тизими автоматик бошқариладиган бўлиши шарт. Агар электр истеъмолчи объектдаги синхрон двигатель томонидан ишлаб чиқариладиган реактив қувват етарли бўлмаса, юқори кучланиш томонидаги тармоққа, қўшимча қилиб конденсатор батареялари ҳам ўрнатилиши керак бўлади.

Юқори кучланишли конденсатор батарея (ЮККБ) лари қувватини аниқлаш.

Ҳар бир электр истеъмолчи объект ёки корхонадаги трансформаторнинг юқори 10 кВ кучланишли томон учун компенсацияланмаган реактив юклама миқдори аниқланади. Уни қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$Q_{нс.Т.} = Q_{р.Т.} - Q_{нк.ф.} + \Delta Q_{Т.}, 8.11$$

3.6 – жадвал. Куч трансформаторларидаги, трансформаторнинг қуввати ва юкланиш коэффициентига боғлиқ ҳолдаги реактив қувватнинг умумий исрофлари

Трансформаторнинг номинал қуввати, кВ·А	Трансформаторнинг умумий реактив қуваат исрофлари (K_3), кВАр					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
400	13	15	18	20	23	26
630	20	23	28	33	39	45
1000	28	34	41	49	58	69
1600	41	51	62	75	90	107
2500	62	79	99	121	146	175

Тарқатиш қурилмаси (ТҚ) ва бош тарқатиш қурилмаси (БТҚ) даги компенсацияланмаган реактив юклама $Q_{нс.в.}$, объектдаги трансформатор ва бошқа истеъмолчиларнинг умумий реактив қувват йиғиндиси кўрининшида қабул қилинади.

Электр истеъмолчи объекти ёки корхонадаги юқори кучланишли конденсатор батареяларининг умумий ҳисоб қуввати умумий реактив қувват баланси миқорига қараб қабул қилинади.

$$Q_{юк.к.} = \sum_{i=1}^n Q_{р.ю.и.} - Q_{сд.р.} - Q_{эл.}, 3.12$$

Бу ерда, $Q_{р.ю.и.}$ – 10 кВ кучланишли i - тарқатиш қурилмаси (ТҚ) шиналаридаги ҳисобий реактив юклама; $Q_{сд.р.}$ - синхрон двигателнинг қуввати; n – истеъмолчи объектдаги ТҚ ёки ТП лар сони; $Q_{эл.}$ – энергия тизими томонидан 10 кВ кучланиш томонидаги кирувчи реактив қувват.

Агар энергия таъминот системаси томонидан кирувчи реактив қувват 35 кВ ва ундан юқори кучланишли бўғинида берилса, энергосистема билан боғлиқликда бўлган трансформаторлардаги исроф ҳам эътиборга олинаши керак.

Агар юқори кучланиш конденсатори қуввати нольга тенг бўлса ($Q_{\text{юк.к.}} < 0$), электр истеъмолчи ускуналарни улаш учун техник шартни берган энергия тизим ташкилоти билан келишган ҳолда кириш қисми қиймати қабул қилинади.

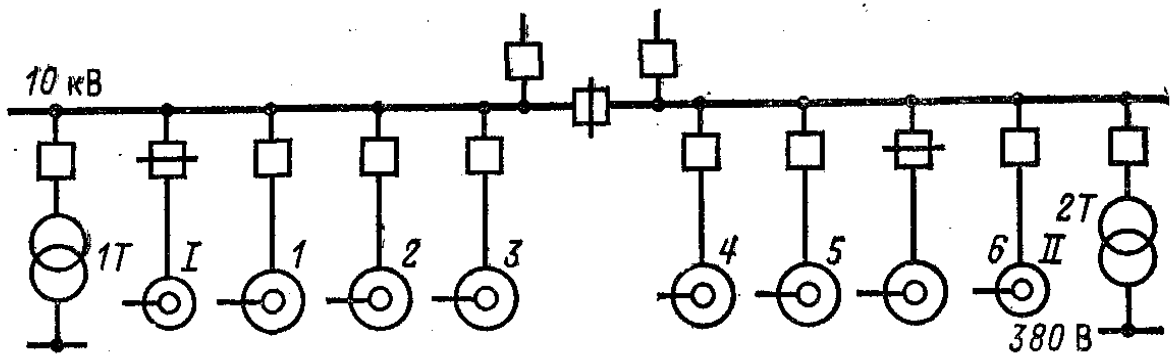
Алоҳида юқори кучланишли компенсацияловчи конденсатор батареяларни тарқатиш қурилма (ТҚ) ларда ўрнатиш тавсия этилади. Бунинг учун ТҚ ларда ушбу ускуналарни улаш учун техник имконият бўлиши керак. Юқори кучланишли конденсатор батареяларининг умумий қувватини трансформатор пунктлари ва тарқатиш шитларига тенг тақсимлаб чиқилади ва компенсацияланмаган 10 кВ тармоқлардаги реактив юклама учун стандарт қувватли компенсацияловчи конденсатор қурилмаларининг стандарт қувватлиси танлаб олинади.

Тарқатиш қурилмасининг ҳар бир секциясига қуввати 1000 кВАр дан кам бўлмаган, тенг қувватдаги ККҚ уланиши тавсия этилади. Қуввати ушбу кўрсаткичдан паст бўлган ККҚ ларни электр истеъмолчи объектдаги ТП нинг паст кучланишли шиналарига улаш тавсия этилади.

Аҳоли турар жой объектлари худудиду жойлашган кучланиши 380 В ли насос станциясидаги юклама $P_p = P_{\text{ср.м}} = 3360$ кВт, $Q_{\text{р.т.}} = 2480$ кВАр. Ушбу юклама учун $K_{\text{юк}} = 0,75$ бўлган 2 та трансформатор режалаштирилган. Насос тснацияси икки сменада ишлайди. Ҳисоблар асосида икки гуруҳдан иборат бўлган синхрон двигателларн ўрнатиш мукин. Двигателларнинг уланиш схемаси қуйидаги расмда келтирилган. Объектдаги реактив қувватни компенсациялаш учун СД лар томонидан чиқариладиган қувватни ҳисобланг.

Электр двигателларнинг техника маълумотлари қуйидагича:

Кўрсаткичлари	Белгиланиши	Ўлчов бирлиги	1 - гуруҳ	2 - гуруҳ
Актив қуввати	$P_{ном.СД}$	кВт	3200	1600
Реактив қуввати	$Q_{ном.СД}$	кВАр	1600	800
Айланиш тезлиги	n	Айл/мин	3000	750
Юкланиш коэффициенти	$K_{СД}$	-	0,85	0,7
Қувват коэффициенти	$tg\varphi_{ном}$ ($\cos\varphi_{ном}$)	-	0,48 (0,9)	0,48 (0,9)
Ишчи ҳолатдаги СД лар сони			5+1+ захира	1+1+захира



3.6 – расм. Электр двигателларнинг уланиш схемаси.

Маълумотга эга бўлиш учун объектдаги юкламаларни ҳисоблаймиз

1. Барча СД лар томонидан ишлаб чиқариладиган реактив қувватни ҳисоблаймиз:

$$Q_{СД\Sigma} = \sum_{i=1}^n K_{СД} \cdot Q_{СД.i} = 5(0,8 \cdot 1600) + 1(0,7 \cdot 800) = 7360 \text{ кВАр}$$

2. Юкланиш коэффициенти - $K_{СД} < 1$ бўлган синхрон двигател эга бўлган реактив қувватдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Актив қуввати 3200 кВт бўлган синхрон двигателни реактив қувват

манбаи сифатида ишлатиш учун яроқлилигини 8.4 жадвалдан олинган маълумотлардан фойдаланиб қуйидагича аниқлаймиз:

$$Q_{CDэ.} = \alpha_m \cdot \sqrt{P_{ном,CD}^2 + Q_{ном,CD}^2} = 0,49 \cdot \sqrt{3,2^2 + 1,6^2} = 1,75 \text{ МВАр}$$

Бу ерда $\alpha_m = 0,49$ (8,4 –расмга кўра)

3. Қуввати 1600 кВт бўлган синхрон двигателнинг иқтисодий самарадор реактив қувватини қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$Q_{CDэ.} = Q_{ном,CD.} = 0,7 \cdot 800 = 560 \text{ кВАр}$$

4. Барча синхрон двигателлар эга бўлган йиғинди қувватни топамиз:

$$Q_{CDр.} = Q_{CD,э} = \sum_{i=1}^n Q_{CD,i} = 5 \cdot 1750 + 560 = 8750 + 560 = 9310 \text{ кВАр}$$

5. Трансформаторлар ва реактив қувват манбаларининг қувватини аниқлаймиз:

$$S_{ном,Т} \geq P_{ср.М} / (K_3 \cdot N) = 3360 / (0,75 \cdot 2) = 2200 \text{ кВАр}$$

Трансформаторнинг стандарт кўрсаткичли номинал қувватини $S_{ном,Т} = 2500$ кВА лигини оламиз.

$$Q_{max.Т.} = \sqrt{(0,75 \cdot 2 \cdot 2,5)^2 - 3,36^2} = 16,70 \text{ кВАр}$$

$$Q_{н.к.1} = 2480 - 1670 = 810 \text{ кВАр}$$

$$Q_{н.к.2} = 2480 - 810 - 0,48 \cdot 2 \cdot 2500 = -730 \text{ кВАр}$$

($K_{p1} = 12$, $K_{p2} = 5$, $\gamma = 0,48$) яъний $Q_{нк2} = 0$, $Q_{нк} = 810 + 0 = 810$ кВАр.

Иккита қуввати 400 кВАр бўлган ($Q_{нкф} = 800$ кВАр) компенсацияовчи конденсатор қурилмасини танлаймиз.

6. Кучланиши 10 кВли тармоқдаги йиғинди реактив қувватни топамиз:

$$Q_{p.v.} = Q_{p.T.} - Q_{нк.ф.} + \Delta Q_T - Q_{сд.э} = 2480 - 800 + 220 - 9310 = -7410 \text{кВАр}$$

Бу ерда $\Delta Q_T = 3,5$ - жадвалдан олинган $\Delta Q_T = 2\Delta Q_{T.1} = 2 \cdot 110 = 220 \text{кВАр}$

Саноат қурулиш корхонаси цехларидаги компенсациялаг қурилмаларини ҳисоблаймиз:

Корхонанинг цехлари икки сменада ишлайди. Корхонанинг ташқи электр таъминоти қуввати 63000 кВА ли икки трансформатор ўрнатилган кучланиши 110/10 кВ ли подстанциядан амалга оширилади. Корхонадаги истеъмолчиларга юклама марказида жойлашган 4 та тарқатиш қурилмаси (ТҚ) орқали электр энергияси тақсимланади (3.6 - расм). Истеъмолчи объектларнинг юкламаси ҳақидаги маълумот 3.6-жадвалда берилган. Энергия таъминот ташкилотининг маълумотига кўра баланс мансублигига кўра бош тарқатиш қурилмасининг 110 кВ кучланиш томонидан бўлиниш чегараланган. Иқтисодий чиқувчи қувват $Q_{э1} = 16300$ кВАр. У, энергосистема томонидан қуйидаги ҳисоб асосида берилган:

$Q_{м1} = K_{нс.в.} \cdot Q_p = 0,85 \cdot 33800 = 28730 \text{кВАр}$ Бу ерда $K_{нс.в.}$ – металлга ишлов бериш корхонаси учун 0,85 га тенг деб олинган (3.1- бўлим).

Икки иш сменасида ишловчи электронасос қурилмаларини таъмирлаш корхонаси учун компенсацияловчи конденсатор қурилмаларини танланг.

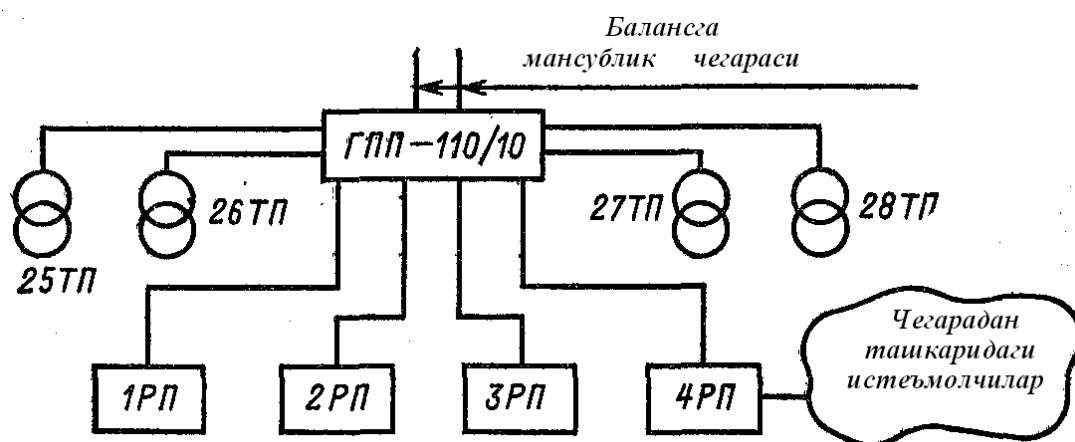
Барча объектлардаги паст кучланишли конденсатор батареялари қувватини ва кучланиши 10 кВ ли барча ТП ва бош тарқатиш қурилмаларидаги компенсацияланмаган реактив юкломани аниқлаймиз.

Шакл бериш цехи. Паст кучланишли конденсатор батареяларининг ўрнатилган қуввати (корхона маълумотига кўра) $Q_{нкк} = 11000$ кВАр

Кучланиши 10 кВ ли 1- тарқатиш қурилмасининг шиналаридаги реактив юклама, трансформаторлардаги исрофлар билан бирга қуйидагича ҳисобланади:

$$K_{юкл.Т} = 0,9 \text{ (8.5 – жадвалга кўра).}$$

$$Q_{р.в.} = Q_{р.Т.} - Q_{нк.ф.} + \Delta Q_{Т.} = 21310 - 11000 + 13 \cdot 146 = 12200 \text{ кВАр}$$



3.7. расм. Электр истеъмолчиларнинг жойлашуви

Йўниш цехи. 2 - тарқатиш қурилмасидаги кучланиши 10 кВ ли тармоқнинг умумий йиғинди қувватини 1 - тарқатиш қурилмаси каби ҳисоблаймиз:

$$Q_{р.в.} = Q_{р.Т.} - Q_{нк.ф.} + \Delta Q_{Т.} = 10300 - 3000 + 9 \cdot 146 = 8600 \text{ кВАр}$$

Компрессор станцияси.

3 - тарқатиш қурилмасидаги кучланиши 10 кВ ли тармоқнинг умумий йиғинди қувватини 1 - тарқатиш қурилмаси каби ҳисоблаймиз:

$$Q_{р.в.} = -7410 \text{ кВАр}$$

Насос станцияси (ташки истеъмолчилари билан) 4 - тарқатиш қурилмаси ҳам юқорида келтирилган тартибда ҳисобланади ва реактив қувват:

$$Q_{n.k.\phi.} = 4200 \text{кВАр}$$

4 - тарқатиш қурилмасининг 10 кВ кучланишли тармоқ шиналаридаги реактив юкламани ҳисоблаймиз:

$$Q_{p.v.} = 8050 - 4200 = 350 \text{кВАр}$$

Кучланиши 110/10 кВ ли подстанциянинг 10 кВ ли шиналарига уланган истеъмолчилар.

Ҳисоб натижаларига асосан №25 - ТП ва №28 – ТП ларда паст кучланишли конденсатро батареяларини улашга эҳтиёж йўқ.

Бош тарқатиш қурилмаси (БТҚ) нинг 10 кВ кучланишли шиналардаги умумий йиғинди реактив юклама $Q_{p.v.} = 2600 \text{кВАр}$ (3.6 - жадвалга асосан).

3.6 - жадвал. Корхонадаги ҳисобий актив ва реактив қувват ҳақидаги маълумотлар.

Объектнинг номи	Актив қувват коэффициенти, $\cos\varphi$	Ҳисобий юклама		
		$P_p, \text{кВт}$	$Q_p, \text{кВАр}$ ($Q_{p.m.}$)	$S_p, \text{кВА}$
1-ТҚ, Бош бино. Шакл бериш цехи (цех трансформаторлардаги исроф ҳисобга олинмаган)	0,77	26 500	21 300	33 400
2-ТҚ, Бош бино. Йўниш цехи. (цех трансформаторлардаги исроф ҳисобга олинмаган)	0,88	17 500	10 300	20 000
3-ТҚ. Компрессор станцияси: Синхрон двигателлар 10 кВт, куч электр истеъмолчилар (2x2500 кВА қувватли) трансформаторлардаги исроф билан.	-0,92 - 0,88 0,79	16900 13600 3360	-7410 -9310 2700	18500 16600 4250
4-ТҚ. Насос станцияси. Сув таъминоти учун (трансфор- маторлардаги исроф билан)	0,77	9750	8050	12700

П.Ст. 110/10 кВ ли П.Ст нинг 10 кВ ли шиналарига уланган истеъмолчилар	0,88	4600	2600	5240
№ 25-ТП Маъмурий-маиший бино – (2x1000 кВА)	0,94	1660	590	1760
№26-ТП Ёнғинга қарши насос станцияси (2x1000 кВА)	0,8	1220	880	1530
№27-ТП Қозонхона (2x1000 кВА)	0,76	920	760	1200
№28-ТП Химиявий моддалар, лак ва бўёқлар омборхонаси (2x1000 кВА)	0,98	790	370	800
Жами, 110/10 кВ ли П.ст нинг 10 кВ кучланиш шиналарида	-	75300	37600	-
Максимум юкламанинг ҳар вақтдагиликнинг умумий коэффициенти	0,88	67770	33800	77 000

2. Қуввати 63 000 кВА бўлган трансформаторлардаги қувват исрофи, ҳар бир трансформаторда 3100 кВАр га тенг деб олиб умумий исрофни ҳисоблаймиз.

3. Корхонанинг баланс мансублиги чегарасидаги (110 кВ ли кириш) умумий реактив юкламани ҳисоблаймиз:

$$Q_{p.\Sigma} = \sum_{i=1}^n Q_{p.Bi} + \Delta Q_T = 12200 + 8600 - 7410 + 3850 + 2600 + 6200 = 25560 \approx 25600 \text{ кВАр}$$

4. Юқори кучланишли конденсатор батареяларнинг умумий йиғинди қувватини реактив қувват баланс шarti асосида аниқлаймиз:

$$Q_{\text{в.к.}} = Q_{p.\Sigma} - Q_{\text{э1.}} = 25600 - 16300 = 9300 \text{ кВАр}$$

5. Компенсацияланмаган реактив юкламаларни бош тарқатиш қурилмаси ва тарқатиш қурилмалари бўйича тақсимлаймиз:

1ТҚ (37,23%) – 3500 кВАр

2ТҚ (26,27%) – 2480 кВАр

3ТҚ (11,11%) – 1040 кВАр

4ТҚ (25,39%) – 2280 кВАр

Жами: 100% - 9300 кВАр

3ТҚ да юқори кучланишли конденсатор батареялари ўрнатилмайди, чунки у ерда реактив қувват истеъмолчилари эмас реактив қувват манбааси мавжуд ($Q_{сд.э}$ – тармоққа узатилади, $\cos\varphi$ - илдамлайди).

4ТҚ да ҳам юқори кучланишли конденсатор батареялари (ЮККБ) ўрнатилмайди, чунки, кучланиши 10 кВ ли секциянинг шиналаридаги батареялар қуввати 1000 кВАр. Ушбу қувват ЮККБ ва БТҚ да умумлаштирилади ($2880+1040=3320$ кВАр).

6. БТҚ ва ЮККБ даги талаб этиладиган ҳақиқий қувватни кучланиши 10 кВ ли ҳар бир секция бўйича топамиз. Ҳар бир секция учун бир хил қувватдаги ККҚ ларини ҳар бир секция учун танлаймиз:

1ТҚ, 1 секция – 1800 кВАр (900+900), иккинчи секция учун ҳам шундай (1800 кВАр).

2ТҚ, 1 секция -1125 кВАр, иккинчи секция учун ҳам шундай (1125 кВАр);

БТҚ ҳар тўртгала секция учун 900 кВАр дан қабул қиламиз.

Жами: $Q_{юк.кб(факт)}=3600+2250+3600=9450$ кВАр

3.5. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги ва подстанцияни ҳимоялаш

3.5.1. Электр қурилмаларни атмосферадаги юқори кучланиш таъсирларидан ҳимоялаш

Атмосфера юқори кучланишлари қишлоқ ва сув хўжалиги соҳаларидаги электр ускуналар ва жиҳозларнинг ишдан чиқиши ва авария ҳолатлари натижасида тармоқдаги кучланишнинг йўклишига асосий сабабчи омиллардан ҳисобланади.

Бу ҳолат қишлоқ ва сув хўжалиги соҳаларида катта масофага чўзилган очиқ электр симли линиялар ва очиқ ҳавода жойлаштирилган подстанция ускуналаридан фойдаланиш сабабли юзага келади.

Атмосферада юзага келувчи яшин зарбасининг ва юқори кучланганлик таъсирида пайдо бўлувчи юқори кучланиш, нафақат электр линияси ва тизимидаги электр жиҳозларни ишдан чиқариши, иш фаолиятини издан чиқариши ва энергия узулишига олиб келиши мумкин. У айниқса паст кучланишли тармоқлардаги ускуналар, технологик қурилмалар ва уларни бошқараётган, унда ишлаётган инсонлар ва ҳайвонлар соғлиғига ҳам путур етказилади.

Шу сабабли юқори кучланганлик ва атмосфера ёғинларидан ҳимояланиш, ҳимоя воситаларини тўғри танлаш ҳисобларида аниқликка эришиш муҳимдир. Бундан нафақат электр тизимидаги электр ускуналарнинг бутлиги, балки узоқ муддатли тўхтовсиз ишлаш, иқтисоди талофотларнинг олдини олиш, фойдаланувчи мутахассислар ёки ишчилар ва қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг ҳам соғ омон бўлиши каби манфаат ётади.

Атмосфера ёғинларидан ҳимоя тизими: талабга жавоб берадиган, ишончли ҳамда иқтисодий самарадор бўлиши шарт.

3.1.2. Яшин зарбидан ҳимоя

Яшин зарбидан ҳимояланиш учун стерженли ва тросли яшин қайтаргич тизимидан фойдаланилади.

Стерженли яшин қайтаргичлар айна олинган ёки бир ерга жамланган ускуналар(станция ва подстанцияларнинг очик тарқатиш қурилмалари, ячейкалари, трансформаторлари, ва ҳ.к.)ни ҳимоялашга мўлжалланган.

Стерженли яшин қайтаргичнинг тузулиши 3.8 – расмда берилган. Яшин қайтаргичнинг ҳимоя зонаси деганда, стержен атрофида жойлашган ускунанинг энг юқори нуқтаси стерженниқидан паст бўлиб ҳимоя зонаси радиуси ичида жойлашаганлигига айтилади. Бундай радиус ичига жойлашган объектнинг атмосфера ёғинлари таъсиридан таъсирланиш эҳтимоли жуда кичкинадир.

Баландлиги 30 метрли якка яшин қайтаргичнинг ҳимоя радиуси r_x қуйидагича ҳисобланади:

$$r_x = 1,6 \cdot h \cdot \frac{h - h_x}{h + h_x}, \quad 1$$

h – яшин қайтаргичнинг тўла баландлиги, м; h_x – ҳимояланадиган объектнинг баландлиги.

Якка тартибдаги яшин қайтаргичнинг ҳимоя қобилияти ҳимоя коэффиценти k_x^I билан характерланади ва у, қуйидагича ҳисобланади.

$$k_x = \operatorname{tg} \alpha = \frac{r_x}{h_a}, \quad 2$$

Бу ерда h_a – яшин қайтаргичнинг актив баландлиги.

Қийматларни ўз ўрнига қуйиб k_x^I нинг қийматларини топамиз:

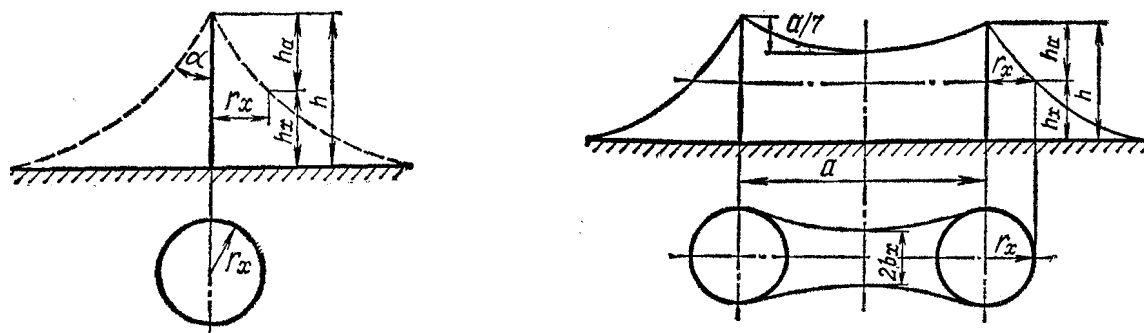
$$k_x = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}}, \quad 3$$

Яшин қайтаргичнинг баландлиги 30 м. дан паст бўлгандаги k_x нинг рухсат этилган қиймати 1,6 га тенг, энг катта ҳимоя радиуси r_x эса $r_x = 1,6 h_a$ га тенг.

Агар стерженли яшин қайтаргичнинг баландлиги 30 м. дан юқори бўлса, у ҳолда ҳимоя радиуси ва ҳимоя коэффиценти қуйидаги формулалардан ҳисоланади:

$$r_x = \frac{8,8 \cdot \sqrt{h} \cdot (h - h_x)}{h + h_x}, \quad \text{ва} \quad k_x = \frac{8,8}{\left(1 + \frac{h_x}{h}\right) \sqrt{h}}, \quad 4$$

3.9 - расмда кўрсатилган икки икки стержендан иборат яшин қайтаргичнинг ташқи ҳимоя зоналари учун k_x ва r_x қиймати якка яшин қайтаргичнинг ҳисоби қаби бажарилади.



3.8 - расм. Бир стерженли яшин қайтарнишнинг ҳимоя зонаси

3.9 - расм. Икки яшин қайтаргичдан иборат бўлган яшин қайтаргичнинг тузулиши.

Яшин қайтаргичнинг ички зонасидаги ҳисобий кенглик $2b_x$ куйидагича топилади:

$$2b_x = \frac{7h_a - a}{14h_a - a}, \quad 5$$

Бир нечта яшин қайтаргичлар гуруҳидан ташкил топган ҳимоя воситасининг ҳимоя зонаси куйидагича ҳисобланади:

$$\text{а) } h \leq 30 \text{ м} \quad D \leq 8h_a$$

$$\text{б) } h > 30 \text{ м} \quad D \leq 8 \frac{5,5}{\sqrt{h}} h_a, \quad 6$$

D – учта яшин қайтаргичнинг юқори нуқталаридаги учбурчакнинг ёки тўртта яшин қайтаргичнинг юқори нуқталаридаги тўртбурчакнинг ҳосил қилан айлана диаметри.

Яшин қайтаргичнинг ташқи ҳимоя радиуси якка тартибли яшин

қайтаргичнинг ҳисоби каби бажарилади.

Троссли яшин қайтаргичлар. электр линияларни ҳимоялашда ёки подстанциянинг электр линиялари кириш ёки чиқиш қисмида қурилади.

Бирта симдан ташкил топган троссли яшин қайтаргичнинг ҳимоя зонаси ясси шинадан ташкил топган ҳолат сифатида тасаввур этилиб унинг кенглиги $2r_x$ деб қабул қилинади.

Бирта симли тросдан ташкил топган яшин қайтаргичнинг ҳимоя радиуси қуйидагича топилади:

$$r_x = 0,8h \frac{h - h_x}{h + h_x}, \quad 7$$

Бу ерда : h – трос сими осилган баландлик, м; h_x – тросс симининг осилиш(оғиш) баландлиги, м.

Бир симлик тросс яшинқайтаргичнинг ҳимоялаш коэффициенти қуйидагича топилади:

$$k_x = \frac{r_x}{h_a} = \frac{0,8h}{h + h_x} = \operatorname{tg} \alpha, \quad 8$$

Бу ерда: h^a – яшинқайтаргичнинг актив ҳимоя баландлиги; α - яшин қайтаргичнинг ҳимоя бурчаги (80° деб олинади)

Иккита паралел жойлаштирилган яшин қайтаргичнинг ҳимоя рабиуси худди бирта тросс симлик яшинқайтаргич каби ҳисобланади аммо, ҳимоя бурчаги 20° деб қабул қилинади.

Хаво линиясининг ўртасидаги симни ҳимоялаш учун қуйидаги ҳолатга амал қилинади:

$$h_a \geq \frac{a}{4}, \quad 9$$

Бу ерда a – троссларни маҳкамлаш нуқтаигача бўлган масофа.

3.1.3. Елаштириш тизимини ҳисоблаш

Объектимиздаги насос станциялари, трансформатор пунктлари, кабель линиялар ва сув қувурлари электр занжиридаги бузулишлар, кучланишнинг изоляция қобиғини таъсирлаб ишдан чиқариши ва уярма тоқлари таъсрига тушиб қолиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун дренаж насос станциясининг ерлаштириш тизимини ҳисоблаймиз. Бизнинг насос станциямиз 1 та комплект трансформатордан ташкил топиб трансформаторнинг қобиғи ерлаштириш тизимига уланиши шарт. Электр тармоғидаги юқори кучланиш 10 кВ, паст кучланиш эса 0,4 кВ га тенг. Трансформаторларнинг қуввати 40 ва 63 кВА булганлиги учун қуввати 100 кВА ли трансформатор учун ҳисобни бажарамиз. Кучланиши 10 кВ томондаги ерлаштириш тизими орқали ерга оқиб ўтувчи токнинг максимал қиймати 25 А деб қабул қиламиз.

Айрончи қишлоғи ҳудудидаги ернинг таркиби геологик маълумотларга кўра **қумлоқ** тупроқни ташкил этади. Клемматик шарт шароитга кўра музлаш бўйича 3 – туманда жойлашган. Насос станцияларида табиий ерлаштириш тизимидан фойдаланишнинг имкони йўқ.

Трансформаторт пунктларини ерлаштириш учун трансформатор пунктининг ташки чегараси бўйича вертикал ерлатиш электродларини горизонтал метал ўтказгич билан улаб ўрнатишни таклиф этамиз. Вертикал электрод сифатида узунлиги 2 м бўлган диаметри 15 мм.ли метал ўзакларни ерга санчиб ёки бураб киритиб ўрнатишни таклиф этамиз. Метал ўзакли ерлатгичларнинг юқори қисми (горизонтал металл электродга уланадиган) ер сатҳидан 0,7 м чуқурликда жойлаштирилади. Металл электродларни ўзаро улашда, пайвандлаш усулидан фойдаланилади.

Кучланиши 10 кВ томони учун Электр ускуналардан фойдаланиш (ЭУФ) қоидаларига асосан ерлаштириш тизимининг қаршилиги қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$R_{ep} = \frac{U_{umi}}{I_{umi}}$$

Ерлаштириш тизими кучланиши 1 кВ гача ва ундан юқори кучланишдаги электр ускуналарга хизмат қилганлиги сабабли $U_{umi} = 125$ В га тенг деб қабул қилинади.

1. Электр истеъмолчиларни ишончли ҳимоялашни таъминлаш мақсадида ерлаштириш тизимининг қаршилиги $R_{ep} = 4$ Ом қабул қилинган.

2. Трансформатор пунктимизнинг эгаллаган ўрнига бўлиб, ерлатгич металл ўзаклар орасидаги масофани 4 м деб қабул қиламиз.

3. Табиий ерлаштириш тизими бўлмаганлиги сабабли сунъий ерлатгичнинг қаршилигини меъёрий қийматга тенг деб оламиз, яъни: $R_{сун.ер} = R_{ep} = 4$ Ом.

4. Горизонтал ва вертикал ерлатгичлар учун тупроқнинг солиштирама ҳисоб қаршилигини ҳисобланади:

$$\rho_{хис.гориз} = \rho_{сол.туп} \cdot K_{орт.гор} = 100 \cdot 2 = 200, \text{ Ом}\cdot\text{м}$$

$$\rho_{хис.верт} = \rho_{сол.туп} \cdot K_{орт.верт} = 100 \cdot 1,4 = 140, \text{ Ом}\cdot\text{м}$$

Бу ерда: $\rho_{сол. туп}$ – тупроқнинг солиштирама қаршилиги (қумлоқ) 100 Ом•м. $K_{орт.гор}$ ва $K_{орт.верт}$ – горизонтал ва вертикал ерлатгичлар учун ортиш коэффициенти бўлиб, 3 – клемматик туман учун вертикал ерлаштириш электродлари $K_{орт.верт} = 2$ ва горизонтал ҳолдаги электродлар учун $K_{орт.гор} = 1,4$ қабул қилинади.

5. Вертикал ҳолда ўрнатилган ягона металл ўзакли электрод учун ток оқувчи қаршилиқ куйидагича топилади:

$$R_{я.в.э.} = \frac{\rho_{хис.верт}}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{140}{2 \cdot 3,14 \cdot 2} \left(\ln \frac{2 \cdot 2}{16 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 1,7 + 2}{4 \cdot 1,7 - 2} \right) = 64,92 \text{ Ом}$$

6. Хар бир вертикал электрод орасидаги масофани тахминан 2 м деб қабул қилиб электродларнинг тахминий сонини ҳисоблаймиз. Бунда, вертикал ерлатгичлар учун ортиш коэффиценти $K_{орт.верт.} = 0,64$ деб қабул қиламиз. У ҳолда трансформатор пункти жойлашган планга кўра тахмининан 15 та вертикал электрод керак бўлади.

У ҳолда электродлар сони қуйидагича топилади:

$$N = \frac{R_{я.в.э.}}{K_{сун.верт.} \cdot R_{сун.}} = \frac{64,92}{0,64 \cdot 4} = 25,4 \approx 26 \text{ та}$$

7. Горизонтал электроддан ток оқиб ўтгандаги қаршиликни ҳисоблаймиз:

$$R = \frac{\rho_{хис.гор}}{K_{сун.гор.} \cdot 2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l^2}{dt} = \frac{200}{0,31 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 60} \ln \frac{60^2}{0,16 \cdot 0,708} = 21,66, \text{ Ом}$$

1. Вертикал электродларнинг қаршилигини ҳисоблаймиз:

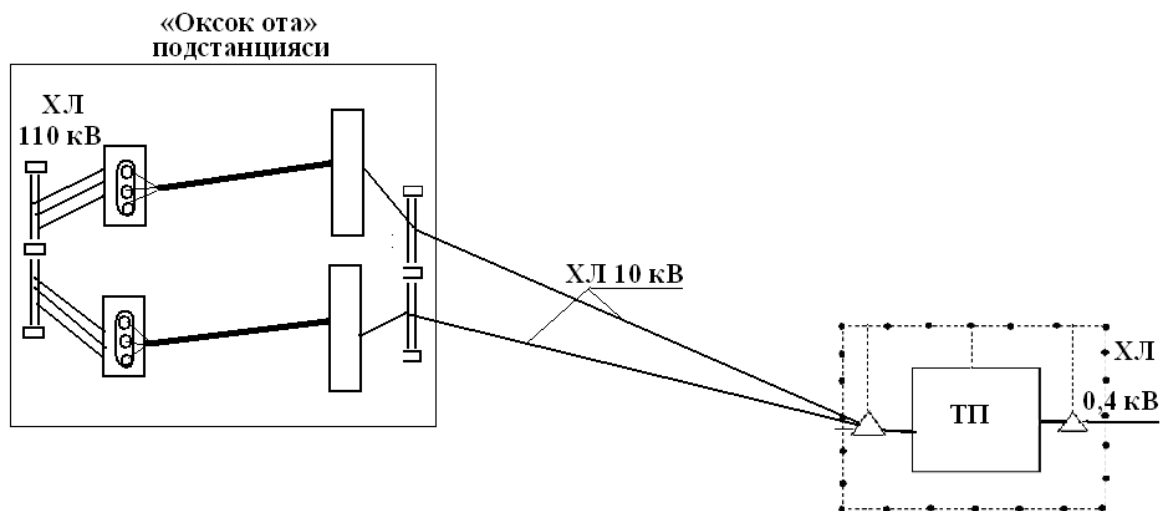
$$R = \frac{R_{хис.гор.эл} \cdot R_{сун.}}{R_{хис.гор.эл} - R_{сун.}} = \frac{21,66 \cdot 4}{21,66 - 4} = 3,9, \text{ Ом}$$

9. Фойдаланиш коэффиценти $K_{фойд.сун.верт.} = 0,61$ учун вертикал электродлар сонини ҳисоблаймиз. $N = 20$ ва $a/l = (p/20)/2 = 1,5$ учун, бу ерда $p = 60$ м (электродларнинг ташқи чиззиқ бўйича жойлашуви.

Электродларнинг ҳақиқий сонини ҳисобланади:

$$N = \frac{R_{я.верт.эл}}{K_{сун.вер.урнатт} \cdot R_{верт.электр}} = \frac{64,92}{0,61 \cdot 3,9} = 27$$

Ҳисобга кўра 27 та электродни ташқи чиззиқ бўйича жойлаштирилади.



Шартли белгиланиши:

 ХЛ 10 кВ	10 кВ ли ҳаво линияси ва охириги сим устун
 ХЛ 0,4 кВ	0,4 кВ ли ҳаво линияси ва охириги сим устун
	Вертикал ва горизонтал ерлатиш тизими

3.10 – расм. Трансформатор пунктини ерлаштириш тизими

3 - БОБ БЎЙИЧА ХУЛАСАЛАР

1. Электр таъминот тизимларининг ишончлилигини таъминлашда ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси асосий ўринни эгаллайди.
2. Подстанция ва электр таъминот тизимлари ишочли ерлаштириш тизимига уланишига эриши шарт.
3. Подстанцияни ва электр таъминот тизимларини атмосфера юқори кучланишларидан ҳимоялаш муҳим масалалардандир.

ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ ҲИСОБ

2012 йилни Республикамиз президенти томонидан Ўзбекистонда «Мустаҳкам оила» йили деб эълон қилиниши муносабати билан қабул қилиниши жамиятнинг асоси бўлмиш оила институтини янада мустаҳкамлаш ва ривожлантириш, оилаларни, айниқса, ёш оилаларнинг ҳуқуқий ва ижтимоий-иқтисодий манфаатларини ҳимоя қилиш ҳамда қоўллаб-қувватлашни кучайтириш борасида олиб борилаётган ишларни сифат жиҳатидан янги босқичга коўтариш, жисмонан соғлом, маънавий етук ва ҳар томонлама ривожланган баркамол авлодни тарбиялашда оиланинг ролини ошириш, мустаҳкам, соғлом оилани шакллантиришда маҳалланинг мавқеини мустаҳкамлаш ва ролини кучайтиришга қаратилган.

2012-йилда хизмат кўрсатиш соҳаси ҳам юқори суръатлар билан ривожланди. Аҳолига кўрсатилган хизматлар ҳажми қарийб 15 фоизга ўсди, ушбу соҳанинг мамлакатимиз ялпи ички маҳсулотидаги улуши эса бугунги кунда 52 фоиздан зиёдни ташкил этмоқда.

Бу жараёнда хизматларнинг юқори технологияларга асосланган ва бозор иқтисодиётига хос бўлган турлари жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Жумладан, алоқа ва ахборотлаштириш хизматлари 24,5 фоизга, компьютер дастурлаш хизматлари 18 фоизга, технологик асбоб-ускуналарни таъмирлаш ва уларга хизмат ко‘рсатиш 17 фоизга, молия-банк хизматлари 17,6 фоизга ўсди.

Ана шу истиқбол режаларидан келиб чиққан ҳолда, жорий йилда қишлоқ жойларда якка тартибдаги янги уй-жойлар қуришни 8,5 мингтадан 10 мингтага етказиш кўзда тутилмоқда. 2013-йилда бу мақсадлар учун 1 триллион 400 миллиард сўм, яъни ўтган йилга нисбатан 54 фоиз кўп маблағ йўналтириш мўлжалланган.

2013-йил ва ундан кейинги йилларда дастурий вазифаларимизни амалга оширишда йўл-транспорт ва коммуникатсия инфратузилмасини жадал ривожлантириш устувор аҳамият касб этади.

Бугун мамлакатимизни модернизатсия қилиш ва янгилаш,

иқтисодийтимизнинг сифат жиҳатидан янги, замонавий таркибий тузилмасини шакллантириш, ҳудудларимизни комплекс ривожлантириш бўйича барча режаларимизнинг муваффақиятли амалга оширилиши инфратузилма тармоқларини юксак суръатлар билан ривожлантиришга узвий боғлиқ экани ҳақида гапиришнинг ҳожати йўқ, деб ўйлайман.

Инфратузилмани ривожлантириш бўйича қабул қилинган дастурларда яқин истиқболда янги энергетика қувватларини, электр энергиясини узатиш тармоқларини барпо этиш ва мавжудларини реконструкция қилиш бўйича 26 тадан ортиқ инвестиция лойиҳасини амалга ошириш кўзда тутилган.

Булар, авваламбор, Таллимаржон иссиқлик электр станциясида умумий қуввати 900 мегаватт бўлган иккита буғ-газ қурилмасини, Тошкент иссиқлик электр станциясида қуввати 370 мегаватт ташкил этадиган буғ-газ қурилмасини, Ангрен иссиқлик электр станциясида қуввати 130-150 мегаваттдан иборат энергоблокни, Фарғона водийсида янги энергетика қувватларини барпо этиш, Сирдарё ва Янги Ангрен иссиқлик электр станцияларини бир-бири билан боғлайдиган юқори вольтли электр узатиш тармоғини қуриш, Устюрт газ-кимё мажмуасининг ташқи энергия таъминотини ташкил этиш каби муҳим стратегик лойиҳалардир.

Мазкур объектлар қурилишининг яқунланиши ва ишга туширилиши мамлакатимиз бутун энергия тизимини, авваламбор, техник жиҳатдан тубдан қайта жиҳозлаш, ўз энергия ресурсларимиз ҳисобидан мамлакатимизнинг барча ҳудудларини ишончли таъминлаш имконини беради. Шу билан бирга, мазкур тизим фаолияти самарадорлигини ошириш, электр энергияси ишлаб чиқариш ва узатиш жараёнида сарф-харажатлар ва техник йўқотишларни сезиларли даражада қисқартириш, энергетика ресурслари таркибини оптималлаштиришга хизмат қилади.

Техник иқтисодий ҳисоб магистрлик диссертациясининг маълум иқлим шароитлари, истемолчиларининг категорияси, талаб этилаётган қувват ва шунга ўхшаш талаблардан келиб чиққан ҳолда бир нечта вариант ичидан иқтисодий жиҳатдан энг арзон ва ишлатилиши қулай, ишончли бўлган

вариантни қабул қилиш учун керак. Ҳисобни бажаришдан мақсад капитал сармоя ва ишлаб - чиқариш корхонасидаги маблағ исрофини йўқотишдан иборатдир.

Ишда кўриб чиқиладиган подстанцияни икки хил вариантда ҳисоблаб солиштирамиз.

Биринчи вариант қуввати 6300 кВА бўлган битта трансформаторли ва иккинчи вариантда ҳар бирининг қуввати 2500 кВА бўлган 2 трансформаторли подстанцияни ҳисоблаймиз. Таққослаш усулини ишлатиб ҳисоб учун подстанциянинг 3 йиллик харажат ва сармоясини ҳар бир вариант учун ҳисоблаймиз.

I – ВАРИАНТ

Подстанцияни қуриш учун кетган умумий капитал сармояни аниқлаймиз.

$$K_{\text{пс1}} = K_{\text{кми}} + K_{\text{уск}} + K_{\text{ист}}$$

Бу ерда, $K_{\text{кми}}$ - қурулиш монтаж ишлари сармояси;

$K_{\text{уск}}$ – ускуналар учун сармоя;

$K_{\text{бошқ}}$ – бошқа харажатлар учун сармоялар;

Индивидуал УКВ нормативларига асосан янги подстанцияни қурилиши учун белгиланган коэффицентларни ҳисобга олган ҳолда асосий фондларни 2012 йил бошидан деб оламиз.

а) Қурилиш монтаж ишларига кетган харажат.

$$K_{\text{кми}} = S_{\text{п/ст}} \cdot 1685,43 = 6300 \cdot 1685,43 = 10618209 \text{ минг сўм}$$

б) Ускуналар ва жиҳоз учун

$$K_{\text{ушк}} = S_{\text{п/ст}} \bullet 4082,31 = 6300 \bullet 4082,31 = 25718553 \text{ минг сўм}$$

в) ва бошқа харажатлар

$$K_{\text{бошк}} = S_{\text{п/ст}} \bullet 401 = 6300 \bullet 401 = 2526269 \text{ минг сўм}$$

Шундай қилиб, биринчи вариант бўйича капитал сармоя:

$$K_{\text{пс1}} = 10618209 + 25718553 + 2526269 = 38863031 \text{ минг сўм}$$

2. Хар йилги ишлаб - чиқариш чиқимларини ҳисоблаймиз.

$$I_{\text{г}} \text{ қ } I_{\text{а}} + I_{\text{э}} + I_{\text{2}}$$

Бунда: $I_{\text{а}}$ - жихозларни капитал таъмирлаш ва тиклаш учун кетган харажат, бунга маош, умумий харажатлар ва жорий таъмирлаш учун харажатлар киради, сўм;

а) Амортизация учун чегирим

$$I_{\text{а}} = \Sigma (2 \bullet P_{\text{а}} / 100) \bullet K$$

$P_{\text{а}}$ - амортизация чегирими нормаси, %

$$I_{\text{а}} = \Sigma (2 \bullet 6,4/100) \bullet 38863031 = 4974468 \text{ минг сўм}$$

б) эксплуатация учун харажатлар

$$I_{\text{э}} = \gamma \bullet \eta_{\text{уе}}$$

Хар бир шартли эксплуатация бирлиги учун бир йиллик харажат

γ қ 350 минг сўм га тенг деб қабул қиламиз.

У ҳолда олинган шартли эксплуатация бирлиги сони - $\eta_{\text{уе}}$ қуйидагича бўлади:

$$\eta_{\text{уе}} = \eta_{\text{тр}} + \eta_{\text{прис35}} + \eta_{\text{прис10}} = 19,3 + 32,2 + (8 \bullet 16,3) \text{ қ } 181,9 \text{ минг сўм}$$

$$I_3 = 350 \cdot 181,9 = 63665 \text{ минг сўм}$$

в) Электр энергияни ўз- ўзини қоплаш йиллик харажатлари:

$$I_{\Pi} = [\Delta P_{\text{мч}} (S_{\text{max}}/S_{\text{нт}})^2 \cdot \tau \cdot \Pi_{\text{мч}} + \Delta P_{\text{пт}} \cdot \Pi_{\text{тс}}] \cdot 10^{-2}$$

τ - маскимал йўқотилиш вақти

S_{max} - бўлимини маскимал қуввати;

$S_{\text{нт}}$ - трансформаторнинг номинал қуввати.

$\Delta P_{\text{мч}}$ - трансформатор мис қисмидаги қувватни исрофи;

$\Pi_{\text{пт}}$, $\Pi_{\text{мч}}$ - трансформатор пўлат ва мис чўлғамларидаги энергия сарфи учун йўқолиши мумкин бўлган солиштирма харажат.

$\Delta P_{\text{с}}$ - трансформатор пўлат қисмидаги қувватнинг исрофи ва сарфи;

t - трансформаторнинг йиллик ишлаш муддати, соат.

Бизнинг 35/10кВли подстанциямиз учун 1 кВт•с електроэнергиянинг нархи.

$$\Pi_{\text{т}} = 2 \cdot 0,95 + 2920 / h = 2 \cdot 0,95 + 290/2500 = 0,11 \text{ минг сўм /кВт•с}$$

h – энергия йўқолиши режимининг кўрсатгичи;

$$\tau = 2000 \text{ с/йил.} \quad h = 2500 \text{ с/йил деб олинди.}$$

Кучланиши 35 кВ ли ТМН 6300 трансформаторидаги қувват исрофи:

$$\Delta P_{\text{мч}} = 46,5 \text{ кВт,} \quad \Delta P_{\text{с}} = 9,4$$

Бир йиллик трансформатордаги йўқолган электр энергия нархи:

$$I_{\Pi, \Gamma} = [(4400/6300)^2 \cdot 46,5 \cdot 2000 \cdot 3,06 + 9,4 \cdot 8760 \cdot 3,07] \cdot 10^{-2} = 3908 \text{ минг сўм}$$

Йиллик чегиримлармиқдори:

$$I_{\text{й}} = 4974468 + 63665 + 3908 = 5042041 \text{ минг сўм}$$

3. Биринчи вариант бўйича йиллик харажатлар миқдори:

$$З_{\text{й1}} = E_{\text{н}}K_1 + I_{\text{й1}}$$

$E_{\text{н}}$ - Энергия учун капитал сармоянинг норматив коэффиценти, 0,12 га тенг.

$$З_{\text{й1}} = 0,12 \cdot 38863031 + 5042041 = 9705605 \text{ минг сўм}$$

II - ВАРИАНТ

ТМН 2500/35 типли 35/10 кВ ли трансформатор подстанцияси қурилиши учун кетган умумий капитал сармояни аниқлаймиз.

а) +урилиш - монтаж ишлари учун:

$$K_{\text{кми}} = S_{\text{п|ст}} \cdot 1685,43 = (2 \cdot 2500) \cdot 1685,43 = 8427150 \text{ минг сўм}$$

б) Ускуна ва жихозлар учун:

$$K_{\text{уск}} = S_{\text{п|ст}} \cdot 4082,31 = (2 \cdot 2500) \cdot 4082,31 = 20411550 \text{ минг сўм}$$

в) ва бошқа харажатларучун:

$$K_{\text{бошқа}} = S_{\text{п|ст}} \cdot 401 = (2500 \cdot 2) \cdot 401 = 2004975 \text{ минг сўм}$$

$$K_{\text{пс2}} = 8427150 + 20411550 + 2004975 = 30843675 \text{ минг сўм}$$

2. Ишлаб чиқаришдаги йиллик чеғирим:

Бундан: а) амортизация учун чеғирим.

$$I_a = 2_{pa}/100 \cdot K_{nc} - 2 \cdot 6,4/100 \cdot 30843675 = 3947990 \text{ минг сўм}$$

б) эксплуатация учун харажатлар.

$$\eta_{ye} = \eta_{tr} + \eta_{прис35} + \eta_{прис10} = 2 \cdot 19,3 + 2 \cdot 32,2 + 8 \cdot 16,3 = 232 \text{ минг сўм}$$

$$I_3 = \gamma \cdot \eta_{y.e.} = 350 \cdot 233,2 = 81620 \text{ минг сўм}$$

в) Йиллик трансформаторлардаги электр энергияни исрофини қоплаш учун чеғирим.

$$Ц_T = 3,06 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{с}$$

h қ 2500 с/йилда

τ қ 2000 с/ йилда

t қ 8760 соат.

ТМН 2500 трансформатори қувватини йўқолиши.

$$\Delta P_{MH} = 25,5 \text{ кВт}, \quad \Delta P_c = 5,1 \text{ кВт}$$

$$I_{nc} = [(S_{max}/S_{HT})^2 \Delta P_{мч} \cdot \tau \cdot Ц_T + \Delta P_c \cdot Ц_T] \cdot 10^{-2} = [(2100/2500)^2 \cdot 25,2 \cdot 2000 \cdot 3,06 + 5,1 \cdot 8760 \cdot 3,06] \cdot 10^{-2} = 2662 + 2447 = 5109 \text{ минг сўм}$$

ЖАМИ:

$$I_{й2} = 3947990 + 81620 + 6109 = 403419 \text{ минг сўм}$$

Иккинчи вариант бўйича йиллик харажатни аниқлаймиз.

$$Z_{\dot{u}2} = E_H \cdot K_2 + I_{\dot{u}2} = 0,12 \cdot 30843675 + 4034719 = 7735960 \text{ минг сўм}$$

Биринчи вариант бўйича келтирилган бирламчи йилик харажат.

$$\Delta Z_{\dot{u}} = Z_{\dot{u}1} - Z_{\dot{u}2}$$

$$\Delta Z = 9705605 - 7735960 = 196945 \text{ минг сўм}$$

Иккинчи вариантга процент ҳисобида.

$$\Delta Z_{\dot{u}} \% = \frac{\Delta Z_{\dot{u}1} \cdot 100}{Z_{\dot{u}2}} = \frac{196945 \cdot 100}{7735960} = 25,5\%$$

Вариантларни таққослашни солиштирма ҳисоб орқали ҳам узатилган электр энергияни топиш мумкин.

$$C_{\text{сол}} = Z / (P_{\text{max}} \cdot T_{\text{max}})$$

P_{max} - максимал актив энергия, истеъмолчиларга узатилаётган.

I_{max} - подстанция трансформаторини қувватини максимал ишлаш соатлар сони.

$$P_{\text{max}} = (1700 + 800 + 600 + 700 + 500 + 1400 + 800 + 600) \cdot 0,8 = 5680 \text{ кВт}$$

$$\text{I) } C_{\text{сол}} = 9705605 / (5680 \cdot 2800) = 49 \text{ сўм /кВт} \cdot \text{с}$$

$$\text{II) } C_{\text{сол}} = 7735960 / (5680 \cdot 2800) = 59 \text{ сўм /кВт} \cdot \text{с}$$

Узатилаётган электр энергияни тан нархини аниқлаймиз.

$$C = U / (P_{\text{max}} \cdot T_{\text{max}})$$

$$\text{I) } C_1 = 5042041 / (5680 \cdot 2800) = 72 \text{ с /кВт} \cdot \text{с}$$

$$\text{II) } C_2 = 4034719 / (5680 \cdot 2800) = 65 \text{ с} / \text{кВТ} \cdot \text{с} / \text{кВТ} \cdot \text{с}$$

35/10 кВли подстанция орқали бериләйтган электр энергияни сони:

$$W = T_{\text{йил}} \cdot S_{\text{хисоб}} \cdot \cos\varphi$$

$$W = 8760 \cdot 4400 \cdot 0,8 = 30835200 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

Йиллик иқтисод

$$\Delta = (C_1 - C_2) \cdot W$$

$$\Delta = (0,32 - 0,25) \cdot 30835200 = 2158464 \text{ минг сўм}$$

Ўз - ўзини қоплаш муддати:

$$T = (K_1 - K_2) / (I_1 - I_2)$$

$$T = \frac{38863031 - 30843675}{5042041 - 4034719} \approx 8 \text{ йил}$$

Ўз - ўзининг қоплаш йилининг нормативлиги

$$T_H = \frac{1}{E_H} = \frac{1}{0,12} = 8,4 \text{ йил}$$

$T_H > T$ бўлганлиги учун, II вариантдан иқтисодлироқ.

Иқтисодий эффективлик коэффициенти

$$\Sigma = 1 / T = 1 / 8 = 0,125$$

ХУЛОСА

Хисобланган 2 - вариантимиздан иккинчи вариантимиз иқтисодий жихатидан бизга арзон ва қулай. +уввати 6300 кВА бўлган бир трансформаторли подстанция қуриш 1,26 марта қимматлироқ, 2 трансформаторли подстанция қурилишига нисбатан. Иккинчи вариант бўйича йиллик харажат 25,5% га кам 1 - вариантга қараганда ва 196945 сўмни ташкил этади.

Солиштирма хисоб нархи, электр энергияни узатиш учун 12, кВт *с 2 - вариант бўйича йиллик иқтисод 2158464 сўмга тўғри келади.

Электр энергияни нархи биринчига қараганда 70 сўмга кам. Ўз - ўзини қоплаш йили II - вариантники нормада кам, иқтисодий эффективлик коэффициенти 12,5 га тенг.

Иккинчи вариант биринчи вариантига қараганда қуйидаги авзалликларга эга:

Бир трансформатор ишлаб туради: юклама камайганда битта трансформаторни ўчириб қўйиш мумкин. Шу билан электр энергияни исрофи камайтириш мумкин.

Анализ қилганимизда 35/10 кВли подстанция лойхаси учун икки трансформаторли хар- бири ТМН - 2500/35 ли трансформатор олиш қулайлиги аниқланди.

Техник- иқтисодий жадвалда ҳам таққослаш вариантларда кўриниб турибди.

Биз юқориги хисобдан келиб чиққан ҳолда 2 - вариантни танлаймиз.

Техник иқтисодий кўрсаткичлар жадвали.

№	Номи	Ўлчам бирл.	Вариант	
1.	35/10 кВ ли ПС орқали берилаётган электр энергия сони	минг кВт с	30835,2	30835,2
2.	Капитал сармоя а) Жами б) СМР учун в) Жихоз учун г) бошқа харажатлар	Минг сўм ---”--- ---”--- ----”--	38863031 1018209 25718553 2526269	30843675 8427150 20411550 2004975
3.	Йиллик эксплуатация харажатлари а) Жами б) амартизация учун чегири в) эксплуатация учун харажатлар г) йиллик электр энергияни қоплаш учун чегири	---”--- ---”--- ----”-- ----”----	5042041 4974468 63665 3908	4034719 3947990 81620 5109
4.	Электр энергия тан нархи	сўм /кВт с	72	65
5.	Йиллик келтирилган харажат	сўм	9705605	7735960
6.	Йиллик келтирилган харажат 1 - вариантда	сўм	1969645	
7.	Йиллик иқтисод	Млн. сўм	25,5	
8.	Ўз-ўзини қоплаш йили	сўм йил	8,4	21584648
9.	Иқтисодий эффективлик Коэффициенти	Минг. сўм	0,112	0,125

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Электр таъминот манбаини танлашда тумандаги барча корхоналардаги ўрнатилган электр истеъмолчилар ҳақидаги маълумотларни ўрганиш ва таҳлил этиш шарт.
2. Қувват коэффициентини анилашда туман объектларидаги барча электр истеъмолчиларнинг юклама турини инобатга олиш талаб этилади.
3. Электр энергиясини узлуксизлигини таъминлаш, электр энергияси исрофларини камайтириш ва ишончлилиқни оширишда трансформатор пунктларининг ўрнини аниқ белгилаш билан узвий болиқ.
4. Трансформатор подстанцияси қувватини ҳисоблаш ва трансформатор қувватини танлашда, электр таъминот тизимининг иш режимларини, электр истеъмолчи объектлар жойлашган корхонадаги электр истеъмолчиларнинг номинал қийматдаги актив ва реактив қувватини билиш талаб этилади.
5. Авария режимлари пайтида захира манбаадан таъминланиш ҳисобини бажариш ва унинг тўла ишончлилига амин бўлиш шарт
6. Ҳисобланган 2 - вариантимиздан иккинчи вариантимиз иқтисодий жихатидан бизга арзон ва қулай.
7. Қуввати 6300 кВА бўлган бир трансформаторли подстанция қуриш 1,26 марта қимматлироқ, 2 трансформаторли подстанция қурилишига нисбатан. Иккинчи вариант бўйича йиллик харажат 25,5% га кам 1 - вариантга қараганда ва 196945 сўмни ташкил этади.
8. Солиштирма ҳисоб нархи, электр энергияни узатиш учун 12, кВт *с 2 - вариант бўйича йиллик иқтисод 2158464 сўмга тўғри келади.
9. Электр энергияни нархи биринчига қараганда 70 сўмга кам. Ўз - ўзини қоплаш йили II - варинатники нормада кам, иқтисодий эффективлик коэффициенти 12,5 га тенг.
10. Иккинчи вариант биринчи вариантига қараганда қуйидаги авзалликларга

эга:

11. Бир трансформатор ишлаб туради: юклама камайганда битта трансформаторни ўчириб қўйиш мумкин. Шу билан электр энергияни исрофи камайтириш мумкин.

12. Анализ қилганимизда 35/10 кВли подстанция лойхаси учун икки трансформаторли хар- бири ТМН - 2500/35 ли трансформатор олиш қулайлиги аниқланди.

13. Техник- иқтисодий жадвалда хам таққослаш вариантларда кўриниб турибди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримовнинг 2012-йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ҳамда 2013-йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси Тошкент шаҳри 18.01.2013 йил.
2. **С. Мажидов.** Электр машиналари ва электр юритма. Тошкент. Ўқитувчи. 2002 й.
3. **И.А. Будзко и В.Н. Степанов** “Электрическая линии и сети сельхозназначения”. М. “Колос” 2001 г.
4. **Краткий справочник.** Основные технико-экономических показателей Узбекской энергосистемы. Ташкент, 1997. - 23 с
5. **Пястолов А.А., Ерошенко Г.П.** Эксплуатация электрооборудования. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
6. **Н.Т. Тошпўлатов** Сув хўжалик электр таъминоти фанидан амалий машғулотлар учун методик қўлланма. Тошкент ТИМИ 2013 й. 59с.
7. **Аршеневский Н. Н., Поспелов Б. Б.** Переходные процессы крупных насосных станций. Москва: Энергия. 1980.112С.
8. **Афанасьев А. А.** К схеме замещения явноплюсного синхронного двигателя //Электрические машины и аппараты. 1975.
9. **С.А. Бургуев** “Электрические станции, подстанция и системы”М. “Колос” ПУЭ - 1984 год.
10. **Будзко И.А. и В.Н.Степанов** “Электрическая линии и сети сельхозназначения”. М. “Колос” 2001 г.
11. **Дмитренко Ю. А.** Регулируемы электропривод насосных агрегатов. Кишинев: Штица. 1985.104С.
12. **Евдокимов Б. Ф.** Надежность системы автоматического регулирования насосной станции// Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1979.№6. 18-19.
13. **Евдокунин Г.А., Тилер Г.** Современная вакуумная коммутационная

техника для сетей среднего напряжения. ООО «Терция» Санкт-Петербург 2000 г. 114 С.

14. Камалов Т. С. Регулируемый электропривод оросительных насосных станций. Ташкент: Фан. 1996. 80С.

15. [http:// www.ptd.siemens.de](http://www.ptd.siemens.de) Трансформаторы и распределительные устройства.

16. www.avid.ru трансформаторы и оборудования.

17. http://www.ges.ru/escv_1.htm ОАО "Ливенский завод погружных насосов" представляет Вам Артезианск погружные насосы **по ценам завода-изготовителя** ([прайс от 04.05.2011](#))

	Кириш.....	9
1- боб.	Туман ишлаб чиқариш объектларидаги электроэнергетик қурилмаларнинг ҳозирги кундаги ҳолатини ўрганиш.....	17
1.1.	Бўстонлиқ туманидаги электр тармоқлари корхонасига қарашли объектлардаги электр энергияси истеъмолини ўрганиш	17
1.2.	Бўстонлиқ туманидаги «Энергоқурилиш Индустрия» корхонасдаги электр энергияси истеъмолчиларни ўрганиш.....	20
2-боб.	Бўстонлиқ тумандаги электр истеъмолчи объектларни электр энергияси билан таъминлаш	24
2.1.	Электр истеъмолчи объектларни электр энергияси таъминот учун манбаа трансформатор қуввати, сони ва ўрнини аниқлаш	24
2.2.	«Оқсоқ ота» подстанцияси учун танланадиган трансформаторни техник-иқтисодий асослаш.....	26
2.3.	Ишлаб чиқариш объектлари, ташқи ва ички тармоқлардаги юкламани ҳисоблаш.....	30
2.3.1.	Ташқи тармоқлардаги юкламани ҳисоблаш.....	30
2.3.2.	Ташқи электр таъминот манбааларини танлаш.....	32
2.3.3.	Ички электр таъминот схемаларини ишлаб чиқиш	34
2.4.	Бўстонлиқ тумани объектларда трансформатор қувватни, сонини ва ўрнатиш жойини белгилаш.....	37
2.4.1.	Кучланиши 110..35/10 кВ ли пасайтирувчи трансформатор подстанциялари	37
2.4.2.	Трансформатор подстанцияси ва пункти ўрнини белгилаш учун юклама марказини аниқлаш.....	45
2.4.3.	Кучланиши 10/0,4 кВ ли трансформатор пунктларни ўрнини белгилаш.....	47
3-боб.	Реактив қувватни компенсациялаш турлари ва ускуналари.....	58
3.1.	Реактив қувватни компенсациялашнинг мақсади.....	58
3.2.	Паст кучланишли электр тармоқларида реактив қувватни компенсациялаш.....	62
3.3.	Кучланиши 10 кВ ли тармоқларда реактив қувватни компенсациялаш.....	69
3.4.	Энергия система максимал юкланган пайти учун корхонадаги компенсация қурилмалари қувватини аниқлаш.....	74
3.5.	Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги ва подстанцияни ҳимоялаш.....	84
3.5.1.	Электр қурилмаларни атмосферадаги юқори кучланиш таъсирларидан ҳимоялаш.....	84
3.5.1.2.	Яшин зарбидан ҳимоя.....	84
3.5.1.3.	Елаштириш тизимини ҳисоблаш.....	88
4.	Техник иқтисодий ҳисоб.....	92
	Умумий хулосалар.....	103
	Фойдаланилган адабиётлар.....	105