

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

Таълим йўналиш: 5520200 - «Электр энергетика» (сув хўжалигида)

**Кафедра «Гидромелиоратив тизимларни электр энергияси
билан таъминлаш ва уларнинг электр жихозларидан фойдаланиш»**

Ҳимояга рухсат этилди:

кафедра мудири

Н.Т.Тошпўлов

«_____» _____ 2013 й.

**БАКАЛАВР ДАРАЖАСИНИ ОЛИШ УЧУН
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

**МАВЗУ: ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ КОСОН ТУМАНИДАГИ 35/10 КВ.ЛИ
“ПЎЛАТИ” ПОДСТАНЦИЯСИ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ЭЛЕКТР
УСКУНАЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ**

БАЖАРДИ:

Ҳ. И. РАҲМАНОВ

БИТИРУВ ИШИ РАҲБАРИ:

Н.Т. ТОШПЎЛОНОВ

ТОШКЕНТ – 2014 й.

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИИ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

«СХА ва М» факультети
«5520200» Электроэнергетика
(сув хўжалигида) бакалаврият
таълим йўналиши

“ТАСДИҚЛАЙМАН”
«ГТЭЭТ ва ЭЖФ» кафедраси
мудир т.ф.н., доцент
_____ **Н.Т. ТОШПЎЛОТОВ**
«___» _____ 2013 й.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба: _____ Рахманов Ҳасан Исломович _____.

1. Битирув ишининг мавзуси Қашқадарё вилояти Косон туманидаги 35/10 кВ.ли “Пўлати” подстанцияси ва сув хўжалиги электр ускуналаридан самарали фойдаланиш

«___» _____ 201__ й. кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишни топшириш муддати 25 май 2014 йил

3. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар: Косон туманидаги «Насос станциялари бошқармаси» ва «Электр тармоқлари корхонаси»дан олинган электр схемалар ва маълумотлар.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувларнинг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати); Кириш; 1.«Қовчин» қишлоғидаги «Пўлати» насос станцияси ҳақидаги маълумотлар; 2. «Пўлати» подстанцияси ва «Пўлати» насос станциясидаги электр тизимининг ҳолати; 3.Насос станциясидаги электр истеъмолчиларнинг юкламасини ҳисоблаш; 4. Подстанцияни қисқа туташув тоқларига текшириш; 5. Подстанция ускуналарини қайта танлаш; 6. Реле ҳимоя ва автоматик бошқарув тизимини қайтан танлаш; 7. Трансформаторни юқори кучланишдан ҳимоялаш; 8. Трансформатор подстанциясини ерлаштириш ҳисоби; 9. Техник иқтисодий ҳисоб қисми; Хулосалар; Фойдаланилган адабиётлар.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади):

5.1. Насос станцияси ичида ускуналарнинг жойлашуви;

5.2. Кучланиши 35/10 кВ ли «Пўлати» подстанциясининг бир чизиқли электр уланиш схемаси.

5.3. Кучланиши 0,4 кВ ли электр тармоғининг бир чизиқли электр схемаси;

5.4. Насос станцияси электр ёритиш тармоғи.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№№ т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитуви Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
			Топшириқ берилди	Топшириқ бажарилди
	Хаёт фаолияти хавфсизлиги (ХФХ)			
	Техник - иқтисодий бўлим			

7. Битирув ишини бажариш режаси

№ т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
	Кириш;	20.01.2014 й.	Бажарди
1.	«Қовчин» қишлоғидаги «Пўлати» насос станцияси ҳақидаги маълумотлар	20.02. 2014 й.	Бажарди
2.	«Пўлати» подстанцияси ва «Пўлати» насос станциясидаги электр тизимининг ҳолати	10.03.2014 й.	Бажарди
3.	Насос станциясидаги электр истеъмолчилар юкламасини ҳисоблаш	5.04. 2014 й.	Бажарди
4.	Подстанцияни қисқа туташув тоқларига текшириш	15.04. 2014 й.	Бажарди
5.	Подстанция ускуналарини қайта танлаш	20.04. 2014 й.	Бажарди
6	Реле ҳимоя ва автоматик бошқарув tizimini қайта танлаш	25.04.2014 й.	Бажарди
6.	Трансформаторни юқори кучланишдан ҳимоялаш	1.05. 2014 й.	Бажарди
7.	Трансформатор подстанциясини ерлаштириш ҳисоби	10.05,2014 й.	Бажарди
8.	Техник иқтисодий ҳисоб қисми	14 05. 2014 й.	Бажарди
	Хулосалар	15 05. 2014 й.	Бажарди
	Фойдаланилган адабиётлар.	15 05. 2014 й.	Бажарди

Битирув иши раҳбари

Н. Т. Тошпўлотов

ИМЗО

Топшириқни бажаришга олдим Х. И. Раҳманов

ИМЗО

Топшириқ берилган сана «__» _____ 2013_йил

ИШНИНГ ТАСНИФИ

Мазкур битирув малакавий ишида Қашқадарё вилояти «Қовчин» қишлоғидаги суғориш насос станциясининг жойлашган ўрни, насос агрегатларининг ҳолати, электр таъминот тизимидаги юкламаларни ҳисоблаш ва ускуналар, кабел линиялари, тарқатиш қурилмаларининг техник талабларга жавоб бериши, эксплуатацияга яроқлилиқ, эксплуатация ишончилигини ошириш, электр юкламаларни ҳисоблаш, электр энергиясини тежаш, подстанция ускуналарини юқори кучланишга текшириш ҳисоби ва техник – иқтисодий ҳисоб масалари ўрганилган.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	6
2. «Қовчин» қишлоғидаги «Пўлати» насос станцияси ҳақидаги маълумотлар.....	12
3. «Пўлати» подстанцияси ва «Пўлати» насос станциясидаги электр тизимининг ҳолати.....	14
4. Насос станциясидаги электр истеъмолчиларнинг юкламасини ҳисоблаш.....	19
5. Подстанцияни қисқа туташув тоқларига текшириш.....	25
6. Подстанция ускуналарини қайта танлаш.....	29
7. Реле ҳимоя ва автоматик бошқарув тизимини қайта танлаш	33
8. Трансформаторни юқори кучланишдан ҳимоялаш.....	39
9. Трансформатор подстанциясини ерлаштириш ҳисоби.....	44
10. Техник иқтисодий ҳисоб қисми.....	48
Хулоса.....	52
Фойдаланилган адабиётлар.....	55

Кириш

Республикаимиз Президенти томонидан халқ фаровонлигини ошириш, аҳоли истиқомат қиладиган туман марказлари ва қишлоқ жойларидаги ишлаб чиқариш соҳаларини ривожлантиришга оид бир канча қарорлар қабул қилинган. 2011 йил 18 январ куни Республикаимизнинг халқ депутатлари ва сенати аъзоларида маъруза қилдилар. Президентимизнинг маърузалари Республикаимиздаги жараёнлар ва иқтисодий ўзгаришларни қамраб олган бўлиб унда қуйидаги асосий масалар борасида сўз юритилган ва у, қуйидаги сўзлар билан бошланди:

«Бу йил барчамиз она юртимиз, Ўзбекистонимизнинг янги тарихидаги энг буюк ва қутлуғ саналардан бири – Ватанимиз мустақиллигининг 20 йиллик шонли байрамини кенг нишонлаймиз. Табиийки, бу биздан барча соҳа ва тармоқларда амалга ошираётган кенг кўламли ислохотларимизни атрофлича таҳлил этиб, келгуси режаларимизни аниқ-равшан белгилаб олишни талаб этади.

Айни шу ҳолатни ҳисобга олган ҳолда, биз Вазирлар Маҳкамасининг бугунги кенгайтирилган мажлисида кўриб чиқиладиган асосий вазифанинг ижросига янада катта масъулият билан ёндашмоғимиз керак. Яъни, 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунларини танқидий баҳолашимиз ва шу асосда 2011 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларини аниқлаб олишимиз даркор.

Бу борада авваламбор мамлакатимиз иқтисодиётидаги ижобий кўрсаткичлар ва нохуш тенденцияларни нафақат қайд этиш, балки иқтисодиётимизнинг ривожини белгилаб берадиган сабаб ва омилларни чуқур ва холисона таҳлил қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Бу ҳақда гапирганда, 2008 йилда бошланган жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози ва унинг оқибатлари мамлакатимиз иқтисодиётини ривожлантиришга қандай салбий таъсир кўрсатгани ва кўрсатаётгани хусусида бугун тўхталиб ўтиришга ҳожат йўқ, деб ўйлайман.

Айни пайтда биз ўз вақтида танлаб олган иқтисодий тараққиёт моделининг нақадар туғри эканини ва амалда ўзини тўла оқлаганини ҳаётнинг ўзи яна ва яна тасдиқлаб бермоқда.

Ушбу моделнинг тамойиллари асосида мамлакатимизни ислоҳ этиш ва модернизация қилиш бўйича ҳар томонлама ва чуқур ўйланган тадрижий тараққиёт дастурини изчил амалга оширганимиз инқирознинг, жаҳон бозоридаги кескин ўзгариш ва беқарорликнинг иқтисодиётимизга, молия ва банк тизимига салбий таъсирини сезиларли даражада камайтириш имконини берди.

Бугун дунё иқтисодиётидаги аҳволни таҳлил қилар эканмиз, жаҳон молиявий ва иқтисодий инкирози ҳали-бери ниҳоясига йетгани йўқ, деб айтишга барча асосларимиз бор.

Дунёдаги тараққий топган 20 та давлат иштирокида ташкил этилган, “Катта йигирмалик” деб ном олган гуруҳ доирасида қабул қилинаётган барча чоратадбирларга қарамасдан, жаҳон иқтисодиётида барқарор ўсиш суръатларига эришиш йўлида ҳозирча бирон-бир жиддий силжиш кўзга ташланаётгани йўқ.

Инкироз йилларида кўплаб давлатлар ўз иқтисодиётига, айниқса, молия-банк соҳасини сақлаб қолиш мақсадида айнан шу соҳага улкан маблағларни йўналтиришга мажбур бўлди. Бу, ўз навбатида, бир қатор давлатларда, аввало, ривожланган мамлакатларда катта миқдордаги давлат бюуджети тақчиллиги ва давлат қарзларини келтириб чиқарди, молиявий номутаносибликнинг юзага келишига сабаб бўлди.

Бугунги кунда бозорни пул ресурслари билан зўр бериб тўлдириш давом этаётгани фонд ва хомашё бозорларида сунъий равишда ошириб борилган спекулятив нархларнинг янада кўтарилиб кетишига, таъбир жоиз бўлса, молиявий кўпикларнинг баттар авж олишига, инфляциянинг жиловлаб бўлинмаши даражада ўсиш хавфининг кучайишига олиб келмоқда.

Жаҳон миқёсида конвертация қилинадиган асосий валюталарнинг беқарорлиги жиддий хавотир уйғотмасдан қолмайди. Бу, биринчи навбатда,

ривожланаётган мамлакатларнинг ушбу валюталарга бўлган ишончига жиддий путур етказмокда.

Биз бугун 2010 йил якунларини баҳолар эканмиз, аввало, мамлакатимиз иқтисодиётининг юқори барқарор ўсиш суръатлари ва макроиқтисодий мутаносиблиги сақланиб қолаётганини қайд этишимиз зарур. Шунинча бир бор эслатиб ўтмоқчиманки, юртимизда ялпи ички маҳсулотнинг ўсиш суръатлари 2008 йилда 9 фоиз, 2009 йилда 8,1 фоиз, 2010 йилда эса 8,5 фоизни ташкил этди. Жаҳон молия институтларининг хулосасига кўра, бу дунёдаги энг юқори кўрсаткичлардан бири экани албатта барчамизга мамнуният бағишлайди.

Кейинги ўн йилда, яъни 2000 йилга нисбатан таққослаганда, 2010 йилда мамлакатимизда ялпи ички маҳсулот қарийб 2 баробар, аҳоли жон бошига ҳисоблаганда эса 1,7 баробар ошди.

Харид имкониятлари мутаносиблигини ҳисобга олган ҳолда санаганда, ялпи ички маҳсулотнинг 2010 йилда 2000 йилга нисбатан ўсиши 2,6 каррани ташкил қилди.

Ўз-ўзидан равшанки, буларнинг барчаси иқтисодиётимизнинг юқори суръатлар билан барқарор ўсиб бораётгани ва мамлакатимизда рўй бераётган улкан ижобий ўзгаришлардан далолат беради.

Иқтисодиётимизда 2010 йили юқори ўсиш суръатлари таъминланиб, аҳолининг реал даромадлари 123,5 фоизга ошди, ўтган йилда инфляция даражаси 2009 йилдаги 7,4 фоиз ўрнига 7,3 фоизни ташкил қилди. Бу авваламбор қатъий, шу билан бирга, пухта ўйланган пул-кредит сиёсати ва инкирозга қарши кўрилган самарали чора-тадбирларимизнинг натижасидир.

Айтиш керакки, бундай иқтисодий ўсиш кўп жиҳатдан иқтисодиётда солиқ юқини пасайтиришга қаратилган ва изчил амалга оширилаётган сиёсат билан боғлиқ. Жумладан, 2010 йилда юридик шахслар учун даромад солиғи 9 фоизгача, микрофирмалар ва кичик бизнес учун ягона тулов 7 фоизгача туширилгани бунинг амалий тасдиғидир. Шу борада ўтган йили Давлат бюджети ялпи ички маҳсулотга нисбатан ошириб, яъни 0,3 фоиз профицит билан бажарилганини таъкидлаш зарур.

2010 йилда ташқи савдо ва тулов баланслари ҳам сезиларли даражада мустаҳкамланди.

Ҳамон давом этаётган жаҳон молиявий-иқтисодий инкирози шароитида экспортнинг умумий ҳажми 10,8 фоиз, ташқи савдо баланснинг ижобий салдоси эса 1,8 баробар ошди ва 4 миллиард 200 миллион долларни ташкил этди. Мамлакатимизнинг олтин-валута захираси ҳам шунга мувофиқ равишда кўпайди.

Мамлакатимиз иқтисодиётида амалга оширилаётган таркибий ўзгаришлар алоҳида эътиборга лойиқдир.

Агар ўн йил олдин, яъни 2000 йилда мамлакатимиз ялпи ички маҳсулотида саноатнинг ҳиссаси атиги 14,2 фоизни ташкил этган бўлса, 2010 йилда бу кўрсаткич 24 фоизни, транспорт ва алоқанинг улуши тегишли равишда 7,7 ва 12,4 фоизни ташкил этди, хизматлар бўйича бу рақам 37 фоиздан 49 фоизга ўсди. Қишлоқ хўжалигининг улуши эса 30,1 фоиздан 17,5 фоизга тушди.

Шунга алоҳида эътибор қаратиш керакки, қишлоқ хўжалигининг ялпи ички маҳсулотдаги улуши камайиб бораётган бир шароитда ушбу соҳада маҳсулот етиштириш юқори суръатлар билан кўпаймоқда.

2010 йилда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқариш 2009 йилга нисбатан 6,8 фоизга, 2000 йилга нисбатан эса 1,8 баробар ошгани ҳам шундан далолат беради.

Бизнинг бу борадаги энг катта ютуғимиз ялпи ички маҳсулот таркибида кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликнинг улуши кўпайгани ҳамда мамлакатимиз иқтисодиётини ривожлантиришда унинг роли сезиларли даражада ошганида намоён бўлмоқда.

2000 йилда ялпи ички маҳсулотнинг қарийб 31 фоизи иқтисодиётнинг фаол ривожланиб бораётган ушбу сектори улушига туғри келган бўлса, 2010 йилда бу кўрсаткич 52,5 фоизни ташкил этди.

Маҳаллийлаштириш дастури доирасида 2010 йилда 1 минг 76 та лойиҳа амалга оширилди. Маҳаллийлаштирилган маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажми

1,4 баробар ошди, импорт ўрнини босиш бўйича якуний самарадорлик 3 миллиард 400 миллион долларни ташкил қилди ва бу 2009 йилга нисбатан 1,2 баробар кўп демакдир.

2010 йилда ўтказилган Халқаро саноат ярмаркаси ва Кооперацион биржада дунёнинг 51 мамлакатидан 700 дан ортиқ хорижий фирма ва компания вакиллари катнашди, 500 дан ортиқ янги турдаги маҳсулот намоёиш этилди, қиймати 2 триллион 600 миллиард сўмлик шартномалар имзоланди.

Бу рақам олдинги ярмаркадаги кўрсаткичга нисбатан 1,4 марта кўпдир. Ярмаркада умумий қиймати 2 миллиард 700 миллион долларлик экспорт битимлари тузилди ва бу 2009 йил даражасидан 1,2 баробар ортиқдир.

Махсус ишлаб чиқилган кенг кўламли дастурни изчил амалга ошириш қисбидан ерларнинг мелиоратив ҳолати муттасил яхшиланмоқда. Факат 2010 йилнинг ўзида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган лойиҳаларни амалга ошириш учун 150 миллиард сўмдан ортиқ маблағ йўналтирилди ва бу 724 километрлик коллектор-дренаж тармоқлари, 208 та мелиоратив қудукларни барпо этиш ва реконструкция қилиш, қарийб 14 минг километрлик коллектор-дренаж тизимини таъмирлаш, қайта тиклаш ва 335 та замонавий мелиорация техникасини харид қилиш имконини берди.

Кашкадарё, Бухоро, Навоий, Сурхондарё, Сирдарё, Жиззах вилоятлари, шунингдек, Марказий Фарғона худуди ва Қорақалпоғистон Республикасида ирригация ҳамда мелиорация иншоотларини қайта тиклаш учун 2010 йилда халқаро молия институтларининг 62 миллион доллардан зиёд маблағлари жалб қилинди ва ўзлаштирилди.

Амалга оширилган ана шундай кенг миқёсдаги ишлар натижасида 260 минг гектар суғориладиган ернинг мелиоратив ҳолати яхшиланди ва бу қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини, фермер ҳамда деҳқон хўжаликларининг даромадини ошириш учун мустаҳкам замин бўлиб хизмат қилмоқда.

Айни пайтда янгитдан қурилаётган турар-жой массивларида замонавий турдаги муҳандислик-коммуникация тармоқлари ҳам жадал бунёд қилинмоқда. 103 километрдан ортиқ газ, қарийб 100 километрлик сув тармоқлари, 71

километрдан зиёд электр узатиш линиялари, шунингдек, умумий узунлиги 85 километр бўлган ички йўллар қурилди.

Ичимлик суви, электр ва газ таъминоти, шунингдек, аҳоли пунктларининг санитария аҳволини яхшилаш бўйича янги коммунал инфратузилма тармоқлари ва объектларини қуриш, модернизация ҳамда реконструкция қилиш ишлари тизимли асосда олиб борилмоқда.

2011 йили мамлакатимизда ялпи ички маҳсулотнинг ўсиш суръатлари 108,3 фоиз, саноатдаги ўсиш – 109,3 фоиз, қишлоқ хўжалигида – 105,8 фоиз ҳажмида бўлиши кўзда тутилмоқда. Инфляция даражаси 7-9 фоиз атрофида бўлиши назарда тутилмоқда.

Минг афсуски, биз модернизация деганда, кўпинча саноат тармоқларини модернизация қилишни тушунишга ўрганиб қолганмиз. Ҳолбуки, саноат билан бир қаторда иқтисодиётимизнинг қишлоқ хўжалиги каби етакчи соҳасини ҳам модернизация қилиш, унинг таркибига қирадиган деярли барча тармоқ ва ишлаб чиқариш соҳаларининг бутун комплексида техник ва технологик янгилаш ишларини амалга оширишга катта эҳтиёж сезилмоқда.

Бу борада, аввало, ерларнинг унумдорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратиш лозим. Айтиш керакки, бу йўналишдаги ишларнинг кўлами йил сайин кенгайиб бораётганига қарамасдан, суғориладиган ерларнинг мавжуд мелиоратив ҳолати катта ташвиш уйғотмоқда.

Ҳозирги вақтда юртимизда жами суғориладиган ерларнинг қарийб 49 фоизи турли даражада шўрланган бўлиб, бунинг қарийб 18 фоизи кучли ва ўрта даражада шўрланган ерлардир, 23 фоиздан ортиги эса бонитети паст ерлар тоифасига қиради. Мелиоратив ҳолати коникарсиз йерларнинг катта қисми Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Жиззах ва Фарғона вилоятларига тугри келади.

1. «ПЎЛАТИ» НАСОС СТАНЦИЯСИ ҲАҚИДАГИ МАЪЛУМОТЛАР

Косон туманидаги «Пўлати» насос станцияси 1976 йилда ишга тушурилган бўлиб 4,2 минг га ерни машинали суғориш учун хизмат қилади.

Насос станцияси ҳозирги кунга келиб эскирган. Меъёрий хизмат муддати 16 йил ўрнига 33 йилдан буён хизмат қилмоқда.

Насос станцияси керакли микдорда сувни етказиб бера олмаяпти. Бунинг сабаби насос агрегатлари ва уни электр энергияси билан таъминлаб турган «Дарғом» постанцияси ва электр таъминот тизимидаги ускуналарнинг носозлиги ва тез тез ишдан чиқиб туришидир.

Насос станциясидаги агрегатлар Қорасувё» дарёсидан олинadиган тоза сувга мўлжаллаб танланган бўлиб ҳозирда дарё ўзанинг ўзгариши ва сувнинг узулиб келиши, ёғингарчиликнинг турлича бўлиши сел келиши оқибатида сувдаги қаттиқ жисмлар ва лойқа микдорининг ўзгариб туриши ҳисобига қисқа муддатда емириб қолмоқда.

Ёт жинслар ва лойқа ҳисобига насос ишчи камерасиданги ғилдирақлар едирилса насос агрегатига туташ бўлган электродвигателларнинг зўриқиб ишлаши оқибатида даvigателларнинг ҳам хизмат муддати қисқармоқда ва электр энергияси сарфи орит бормоқда.

Насос станциясидв 4 та тик (вертикал) ҳолатда ўрнатилган насос агрегати ва электродвигател ўрнатилган.

Электродвигателлар насос агрегатининг техник характеристикасига кўра 300 кВт ли бўлшига қарамасдан ҳозирда 630 кВт лига алмаштирилган.

Электродвигателларнинг техник кўрсаткичлари қуйидагича: маркаси ВАН118/41-10У3 қуввати $N = 630$ кВт, кучланиши 6 кВ, айланиш тезлиги $n = 600$ айл/мин.

Электродвигателлар асинхрон тик (вертикал) ўрнатишга мўлжалланган типли кучланиши 35/6 кВ ди «Пўлати» подстанциясида электр энергиясини олади.

Кучланиши 6 кВли тарқатиш қурилмалари насос станцияси ичида жойлаштирилган (1- расм).



1-расм. Кучланиши 6 кВли тарқатиш қурилмалари насос станцияси ичида жойлашуви.



2-расм. Насос станцияси ичида ускуналарнинг жойлашуви.

Ажратгичнинг ташқи кўриниши 2.2 – расмда берилган.



2.2-расм . 35 кВ кучланишли ажратгичнинг кўриниши.

Трансформатор подстанцияси КСО 272 ячейкалари билан бутланган. Ячейкалар ВМГ 6 типдаги мой ўчиргичлар билан бутланган. Мой ўчиргичлар талабга жавоб берсада моддий жиҳатдан эскирган.



2.4 – расм. НТМИ6 ўлчов лаборатория трансформаторининг КСО 272 шкафида жойлашиши.



2.3 - расм. КСО 272 шкафида мой ўчиргичнинг жойлашуви.

Лаборатория ўлчов трансформатори НТМИ6 типли бўлиб қувати 700 Вт. Лаборатория ўлчов трансформатори кучланиши 220 ва 110 В ли иольтметр, ваттметр, амперметрларни ва электр энергиясини ҳисоблавчи счетчикларни улаш учун хизмат қилади.

Юқори кучланишдан ҳимояланиш ва авария ҳолатларини бартарф этиш мақсадида подстанцияда РВС35 разрядлаш қурилмаси ўрнатилган. Насос станцияси шкафи ичида эса юқори кучланишдан ҳимоялаш мақсадида РВВ 6 разрядлаш қурилмаси ўрнатилган. Разрядлаш қурилмалари моддий жихатдан эскирган ва талабга жавоб бермайди. Разрядлаш қурилмалари ҳар бир фазага алоҳида уланади ва у фазаларда юзага келувчи қисқа туташув ва юқори кучланишларни ерга ўтказиб юборишга хитмат қилади. Ҳозирги ҳолатда эса разрядлаш қурилмалари ишдан чиққанлиги сабабли улар электр тармоғидан ажратиб қуйилган. Бу эса ўз навбатида насос станциясидаги ҳимоя тизитмининг талаб даражасида ишлай олмаслигини курсатиб электродавигателларнинг ишдан чиқишига олиб келиши мумкин.

РВВ 6 разрядлагичларнинг умумий кўриниши ва шкафта жойлашишини қуйидаги расмда келтирдик.



2.5. – расм. РВВ 6 разрядлагичнинг КСО272 шкафида жойлашуви.

2.2. Паст кучланишли тизимларнинг ҳолати

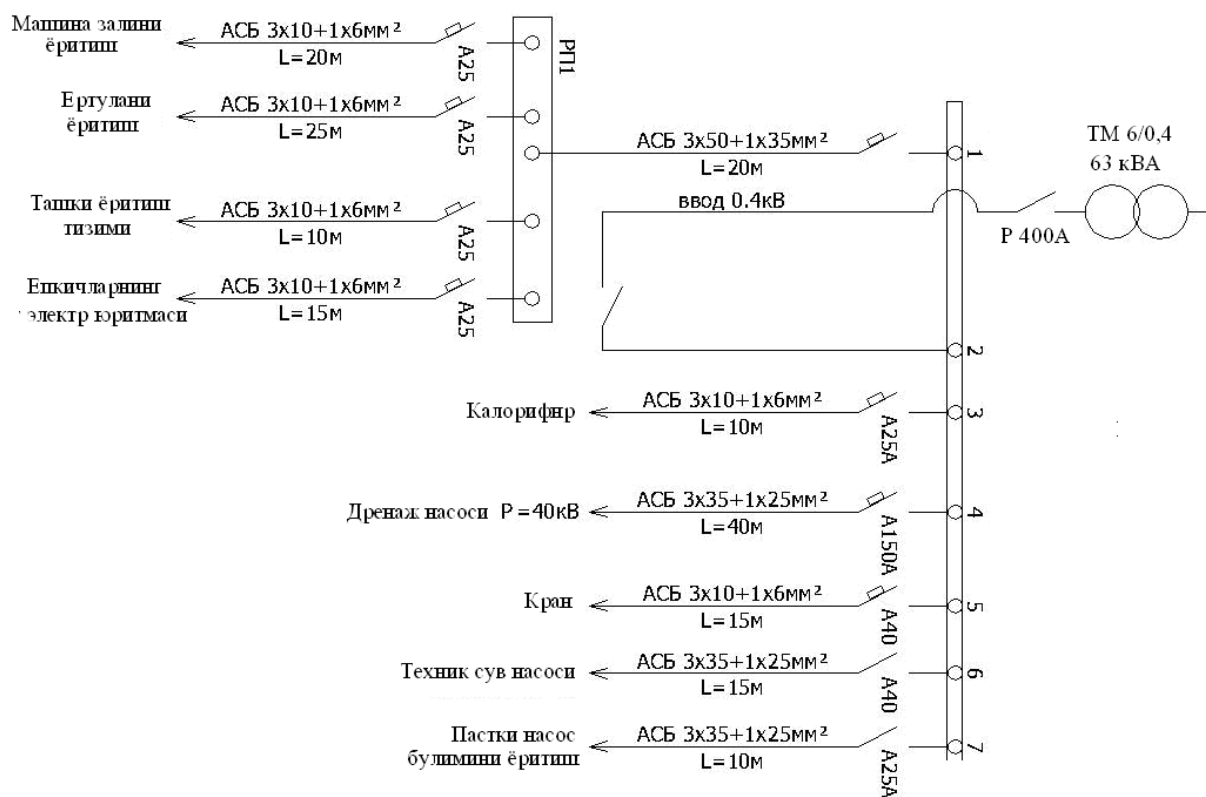
Паст кучланишли тизим кучланиши 6/0,4 кВли шахсий эҳтиёжлар трансформатори орқали амалга оширилади. Тизимда кучланиши 380 В ва 220 В ли дренаж насослари, ёритиш қурилмалари, шамоллатиш, микроиклим яратиш каби тизимлар электр энергияси истеъмолчиларидир. Электр тизимининг бир чизиқли электр схемаси 2.6 – расмда берилган.

Паст кучланиш таримоғидан насос станциясининг ёритиш тармоғи, дренаж насослари, калорифер қурилмаси, насослар жойлаштирилган пастки қаватдаги хонанинг ёритиш тармоғи, Ташқи ёритгичлар тизими каби электр истеъмолчилар электр энергияси билан таъминланади.

Трансформатордан узатилувчи тармоққа турғунлик токи 400 А бўлган ажратгич ўрнатилган

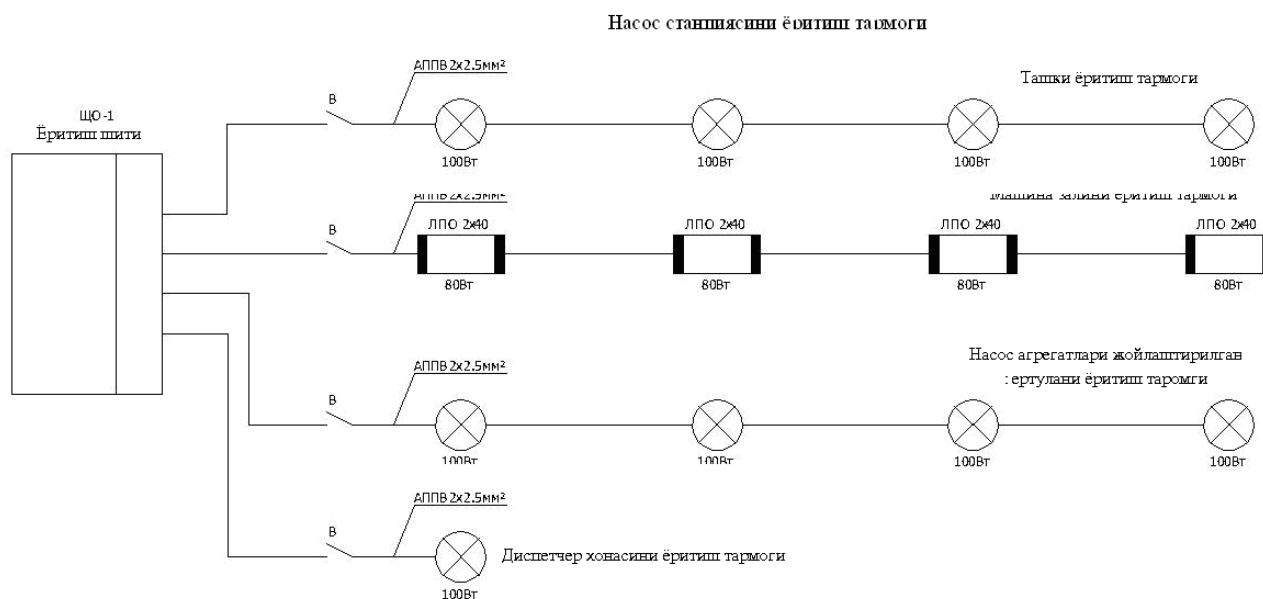
Узатилувчи линиялар турғунлик токи 25, 40 ва 150 Амперли автомат ўчиргичлар орқали амалга оширилади.

Ҳар бир узатиловчи тармоқдан уланадиган электр истеъмолчилар изоляциялаган кабеллар орқали амалга оширилади. Кабелларнинг маркази ва оралиқ масофаси қуйидаги чизмада келтирилган (2.6. расм).



2.6. – расм. Кучланиши 0,4 кВ ли электр тармоғининг бир чизиқли электр схемаси.

Насос станциясининг электр ёритиш тармоғи қуйидаги расмда келтирилган.



2.7 – расм. Насос станциясидаги электр ёритиш тармоғи

3. НАСОС СТАНЦИЯСИДАГИ ЭЛЕКТР ИСТЕЪМОЛЧИЛАРНИНГ ЮКЛАМАСИНИ ҲИСОБЛАШ

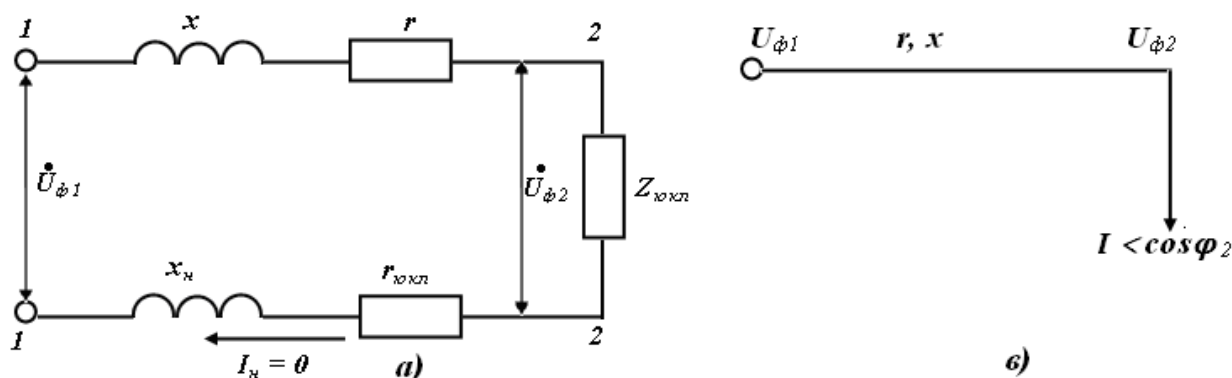
Электр истеъмолчиларнинг юкламасини ҳисоблашда бир қанча усуллар маълум бўлиб битирув малакавий ишимизда улардан фойдаланиш мақсадида танишиб чиқамиз.

3.1. Электр тармолғини кучланиш исрофига ҳисоблаш

Ўтказгичдан электр токи ўтиш жараёнида кучланишнинг тушиши юз беради. Бунинг натижасида кўпчилик ҳолларда линиянинг охириги нуқтасидаги кучланиш бошланғич нуқтадагига нисбаттан паст бўлади.

Бундан ташқари у, юклама ўзгаришига қараб ҳам ўзгаради. Электр ўтказгич симларни танлашда линиянинг боши ва охиридаги кучланиш рухсат этилган кўрсаткичда ҳамда истемолчилар талаб этган миқдорда бўлиши шарт. Ўтказгичнинг кесим маълум бўлса, ҳисоб линиядаги кучланиш пасайишини топишга йўналтирилади. Ёки кучланишнинг рухсат этилган қийматларига қараб ўтказгичнинг кесими топилади.

Юкламаси линия охирида жойлашган уч фазали ток тармоғини кўриб чиқамиз. Линиянинг барча фазаларидаги юклама тенг тақсимланган деб ҳисоблаймиз. Бундай ҳолат учун уч фазали тармоқни бир чиззиқли схема кўринишида тасвирлаб фаза кучланиш ва тоқларни ҳисоблаймиз. Сўнгра уларни линиявий қийматларини топишга ўтамыз. Ҳисоблашда 3.1 - расмдан фойдаланамиз.



3.1. - расм. Симметрик юкламали уч фазали ток линиясининг бир чиззиқли схемаси.

а) - бир чиззиқли эквивалент электр схема; в) - бир чиззиқли ҳисоб схема.

Расмда қуйидаги белгиланишлар киритилган:

$\dot{U}_{\phi 1}$ ва $\dot{U}_{\phi 2}$ - линиянинг боши ва охиридаги фаза кучланишлари, В.

$\dot{I}$ – линиядаги юкламанинг токи, А.; $\cos \varphi_2$ – юкламанинг актив қувват коэффиценти; r – ўтказгичнинг актив қаршилиги, Ом.х – ўтказгичнинг индуктив қаршилиги, Ом.

Линиянинг боши ва охиридаги алгебраик фарқни кучланишнинг тушиши ёки исрофи дейилади.

$$ae = Oc - Oa = Oe - Oa = \dot{U}_{\phi 1} - \dot{U}_{\phi 2} \quad 3.1.$$

Истемолчилар учун фазалардаги кучланишнинг абсолют қиймати катта аҳамиятга эга. Шунинг учун ўзгарувчан ток линиялари кучланиш исрофи бўйича ҳисобланади ва бу қийматни барча ҳисоблар ва формулаларда фойдаланилади.

Кучланишнинг тушиши:

$$\dot{I}Z = ac = \sqrt{(ad)^2 + (cd)^2} \quad 3.2.$$

ad - кесим кучланиш тушишини бўйлама ташкил этувчиси дейилади ва у ΔU_{ϕ} билан белгиланади. Шунга мос равишда cd – кесмани кучланиш тушишининг кўндаланг ташкил этувчиси дейилади ва δU_{ϕ} билан белгиланади.

4.3. расмдаги диаграммадан қуйидаги ифодани ёзиш мумкин.

$$\Delta U_{\phi} = ad = af + fd = af + bg = Ir \cdot \cos \varphi_2 + Ix \cdot \sin \varphi_2 \quad 3.3.$$

$$\delta U_{\phi} = cd = cg - dg = cg - bf = Ix \cdot \cos \varphi_2 - Ir \cdot \sin \varphi_2 \quad 3.4.$$

Кучланиш исрофи:

$$ae = U_{\delta 1} - U_{\delta 2} = \sqrt{(U_{\delta 2} + \Delta U_{\delta})^2 + (\delta U_{\delta})^2} - U_{\delta 2} = \sqrt{(U_{\delta 2} + Ir \cos \varphi_2 + Ix \sin \varphi_2)^2 + (Ix \sin \varphi_2 - Ir \cos \varphi_2)^2} - U_{\delta 2}, \quad 3.5.$$

3.5. - формуладан линиядаги кучланиш исрофини тўлиқ аниқлаш мумкин. Аммо бу формула ҳисоблаш учун жуда мураккаб ва ноқулай.

Шу сабабли амалий мақсадлар учун кучланиш исрофини кўндаланг ташкил этувчига тенг деб ҳисоблаб қуйидагича ифодалаймиз мумкин.

$$ae = U_{\phi 1} - U_{\phi 2} \approx ad = \Delta U_{\phi} \quad 3.6.$$

Одатдаги ҳолатлар учун рухсат этилган хато 5% дан ортмайди. Агар $\varphi_2 = \varphi$ бўлса линиядаги кучланиш исрофини қуйидаги формуладан топилади:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot \Delta U_{\delta} = \sqrt{3}(Ir \cos \varphi + Ix \sin \varphi) = \sqrt{3}(I_a r + I_p x), \quad 3.7.$$

Бу ерда: I_a – токнинг актив ташкил этувчиси, I_p – токнинг реактив ташкил этувчиси, A .

Ўз навбатида линиявий кучланиш тушишининг кўндаланг ташкил этувчиси қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$\delta U = \sqrt{3} \cdot \delta \cdot U_{\phi} = \sqrt{3} \cdot (I \cdot x \cdot \cos \varphi - I \cdot r \cdot \sin \varphi) = \sqrt{3} \cdot (I_a \cdot x - I_p \cdot r), \quad 3.8.$$

Насо станциямиздаги юклама қувват кўринишида берилганлиги учун уни қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисоблаймиз:

Электродвигателларнинг қувавти $P = 300$ кВт ли танланган $\cos \varphi = 0,86$

Бу ҳол учун $S = \frac{P}{\cos \varphi}$ формуласи дан фойдаланамиз:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{300}{0,86} = 348,8 \text{ кВА}$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{348,8}{1,73 \cdot 6} = 33,5 A; \quad I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{300}{1,73 \cdot 6} = 28,8 A;$$

Бу ерда: S - юкламанинг тўла қуввати, кВА; P - юкламанинг актив қуввати, кВт;

4.12 ва 4.13 формулалардаги I, I_a ва I_p қийматларни ўрнига қўйиб линиявий кучланиш исрофини қўйидагича топамиз:

$$\Delta U = \sqrt{3} \left(\frac{S}{\sqrt{3} U_i} r \cos \varphi + \frac{S}{\sqrt{3} U_n} x \sin \varphi \right) = \frac{S}{U_n} (r \cos \varphi + x \sin \varphi); \quad 3.1.0$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \left(\frac{P}{\sqrt{3} U_i} r + \frac{Q}{\sqrt{3} U_n} x \right) = \frac{P \cdot r + Q \cdot x}{U_n}; \quad 3.11$$

$$\delta U = \sqrt{3} \left(\frac{P}{\sqrt{3} U_i} x - \frac{Q}{\sqrt{3} U_n} r \right) = \frac{P \cdot x - Q \cdot r}{U_n}; \quad 3.12.$$

Агар линия бир нечта юкламадан иборат бўлса у ҳолда кучланиш исрофи ўзгармас ток линияларидаги каби ҳисобланади:

$$\Delta U = \sqrt{3} \sum (I r \cos \varphi + I x \sin \varphi) = 1,73(28,8 \cdot 0,4 + 28,8 \cdot 0,34) = 37,9 B,$$

Демак электр тизимимиз алюминий симли ҳаво линиясидан қурилганда 1 км масофа учун 37,9 В ёки 38 В кучланиш исроф бўлар экан.

Подстанциямиз насос станциясидан 80 м масофада жойлашганлиги учун кучланиш исрофини ҳисоблаймиз:

$$\Delta U = \frac{38 \cdot 80}{1000} = 3,4 B$$

Демак 3,4 В. га кучланиш тушар экан

3.2. Уч фазали ўзгармас кесимли магистрал линияларни ҳисоблаш

Ушбу усулда электр тармоғини ҳисоблашдаги асосий вазифа белгиланган кучланиш исрофи доирасида ўтказгич кесимини аниқлашдан иборат.

Истемолчидаги кучланиш ўзгаришига қараб ҳисоблашдаги охириги қиймат аниқланади.

Ўзгармас ток тармоқларидаги кучланиш исрофи 3.1..3.3. формулалар ёрдамида топилади.

Уч фазали ўзгарувчан кучланишли тармоқларда эса бу усул ўринли эмас. Чунки тармоқда актив қаршиликдан ташқари реактив қаршилик ҳам иштирок этади. Қаршиликнинг миқдори ўтказгич кесимига ва симлар орасидаги ўрта геометрик масофа $D_{ўрт}$ боғлиқ ҳола кескин ўзгариши мумкин. Буни тасдиғини индуктив қаршиликни ҳисоблаш формуласидан ҳам кузатиш мумкин.

$$\delta_0 = 0,145 \lg \frac{2D_{\delta\delta}}{d} + 0,0157 \mu, \quad 3.13$$

Шу сабабли ўтказгич кесимини ҳисолаш учун қуйидаги усул таклиф этилган.

Кучланишнинг рухсат этилган қийматини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\Delta U = \sqrt{3} I r_0 \cos \varphi + \sqrt{3} I x_0 \sin \varphi = \Delta U_a + \Delta U_p, \quad 3.14$$

бу ерда: ΔU_a - кучланиш исрофининг актив қаршиликдаги ташкил этувчиси;

ΔU_p - кучланиш исрофининг реактив қаршиликдаги ташкил этувчиси.

7.22 – формуладан кўриниб турибдики симлардаги масофа бир хил бўлганда ҳаво линияларидаги реактив индуктив қаршилик кесимга боғлиқ ҳолда жуда оз ўзгаради. Масалан алюминий ўтказгичининг кесими 16 мм^2 дан 95 мм^2 га ўзгараганда ўтказгичнинг актив қаршилиги 5,8 мартага, индуктив қаршилиги эса фақат 1,2 мартга ўзради.

Бу ҳолат рунгли металллардан қурилган кучланиши 0,38 – 10 кВ ли тармоқларни ҳисоблашдан олдин индуктив қаршиликни $x_0 = 0,35 \div 0,40 \text{ Ом/км}$ қабул қилиш имконини беради. Бу эса ўз навбатида реактив қаршиликдаги

кучланиш исрофи ташкил этувчисини қуйидаги кўринишда топиш имконини беради:

$$\Delta U_p = \sqrt{3} \cdot x_0 \cdot \sum I_p \cdot l \quad 3.15$$

Сўнгра актив қаршиликдаги кучланиш исрофининг ташкил этувчиси қуйидаги формула воситасида аниқланади:

$$\Delta U_a = \Delta U_{p.\gamma} - \Delta U_p \quad 3.16$$

Ўз навбатида,

$$\Delta U_a = \sqrt{3} \cdot \sum I_a \cdot r \quad 3.17$$

Агар актив қаршиликни қуйидагича ифодаласак:

$$r = \frac{I}{\gamma \cdot F}$$

Актив қаршиликдаги кучланиш исрофининг ташкил этувчисини қуйидаги ифодалаш мумкин:

$$\Delta U_a = \frac{\sqrt{3}}{\gamma \cdot F} \cdot \sum I_a \cdot l$$

Бундай ҳолат учун ўтказгич кесими қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$F = \frac{\sqrt{3}}{\gamma \cdot \Delta U_a} \cdot \sum I_a \cdot l, \quad 3.18$$

Юклама актив қувват кўринишида ифодаланса. Ўтказгич кесимини қуйидаги формуладан топамиз:

$$F = \frac{\sum P \cdot l}{\gamma \cdot \Delta U_a \cdot U_n} = \frac{4 \cdot (300 \cdot 0,08)}{0,32 \cdot 3,4 \cdot 6} = \frac{96}{6,53} = 14,77 \approx 15 \text{ мм}^2, \quad 3.19$$

А16 электр ўтказгич симини танлашимиз мумкин.

4. ПОДСТАНЦИЯНИ ҚИСҚА ТУТАШУВ ТОКЛАРИГА ТЕКШИРИШ

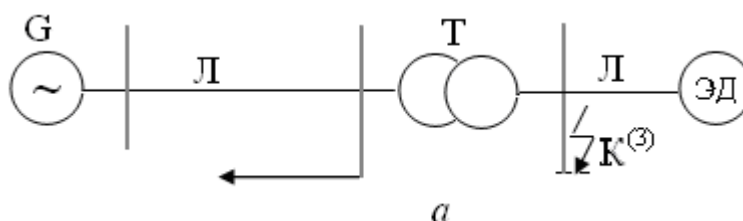
«Пўлати» подстанцияси Косон туманидаги насос станцияларни электр энергияси билан таъминлашга хизмат қилади. Подстанциянинг кучланиши 35/6 кВ.. Подстанциянинг электр таъминот ҳудудида бир қанча сув хўжалиги ва қишлоқ хўжалигининг электр истемолчилари жойлашган.

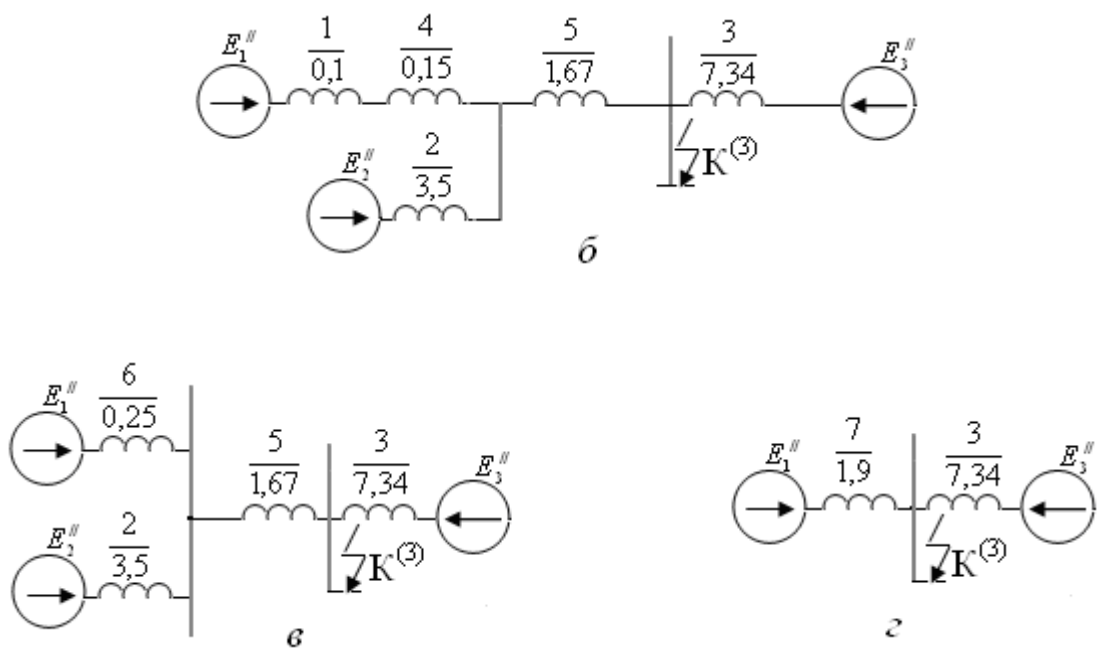
Электр таъминот тизимининг бетўхтов электр энергияси узата олиши, авария ҳолатларининг бартараф этилганлиги ва автоматик бошқарув тизимларининг соз ҳолатда ишлаши учун уни қисқа туташув тоқларига текшириш заруриятини туғдиради.

Кўриб чиқиладиган подстанциямиз қуйидаги кўрсаткичларга эга: «Косон»ни таъминловчи бош подстанция етарлича қувватга эга. Электр таъминот тармоғидаги индуктив қаршилиги $x_0 = 13$ Ом. Трансформаторнинг қуввати $S_n = 6,3$ мВА; қисқа туташув пайтидаги кучланиш исрофи $u_k = 10,5\%$. Ҳаво линиясининг узунлиги $l = 50$ км.

Солиштирма реактив қаршилиги $x_{сол} = 0,4$ Ом/км. Электр истемолчиларнинг юкламаси $S_{юкл} = 10$ мВА; $x_n = 0,35$; $E_{n*}'' = 0,85$; Насос агрегатларидаги электр двигателлар 90% юкланишда ишламоқда. Рвигателларнинг қуввати $P_n = 2000$ кВт; кучланиши $U_n = 6,0$ кВ; актив қувват коэффиценти $\cos\varphi = 0,83$; фойдали иш коэффиценти $\eta = 92\%$; Двигателни юргизиш токи $I_{юр2} = 5,5$ кА

Подстанциянинг бир чиззиқли схемаси ва қисқа туташув юз берган нукта белгиланган жой қуйидаги расмда тасвирланган.





4.1 - расм. Электр таъминот тармоғининг бир чиззиқли электр схемаси.

a – подстанциянинг бир чиззиқли электр схемаси; *б* – подстанциянинг эквивалент электр схемаси юклама кўрсаткичлари билан; *в* ва *г* – соддалаштирилган эквивалент схема кўрсаткичлар билан.

НИСБИЙ БАЗИС БИРЛИКЛАР УСУЛИ

1. $S_{\delta} = 100 \text{ кВА}$; $U_{\delta I} = 35 \text{ кВ}$; $I_{\delta I} = 0,5 \text{ кА}$; $U_{\delta II} = 7,2 \text{ кВ}$; $I_{\delta II} = 5,5 \text{ кА}$
кўрсаткичлар учун подстанциядаги қаршилиқларни нисбий базис бирликларда ҳисоблаймиз:

Тизим учун:

$$x_{1*(\delta)} = x_0 \cdot \frac{S_{\delta}}{U_{\delta I}^2} = 13 \cdot \frac{100}{35^2} = 0,1;$$

Юклама учун:

$$x_{2*(\delta)} = x_{н*} \cdot \frac{S_{\delta}}{S_{н}} = 0,35 \cdot \frac{100}{10} = 3,5;$$

Электр двигателлар учун:

$$x_{3*(\delta)} = \frac{1}{I_{\text{юрғиз}}} \cdot \frac{S_{\delta} \cdot \eta \cdot \cos \varphi}{S_n} = \frac{1}{5,2} \cdot \frac{100 \cdot 0,92 \cdot 0,83}{2} = 7,3;$$

Линия учун:

$$x_{4*(\delta)} = x_{\text{сол}} \cdot l \cdot \frac{S_{\delta}}{U_{\delta//}^2} = 0,4 \cdot 50 \cdot \frac{100}{35^2} = 0,15;$$

Трансформатор учун:

$$x_{5*(\delta)} = \frac{u_n \%}{100} \cdot \frac{S_{\delta}}{S_n} = \frac{10,5}{100} \cdot \frac{100}{6,3} = 1,67;$$

2. Ўта ўтувчи электр юритувчи куч (ЭЮК):

Тизим учун: $E_{I*(\delta)}'' = E_{I*(n)}'' = 1$

Умумлаштирилган юкалама учун:

$$E_{2*(\delta)}'' = 0,85$$

Ассинхрон двигател учун қуйидагича қийматни топамиз:

$$E_{3*(\delta)}'' = U_{0*} - I_{0*} \cdot x_{\delta\delta*}'' \cdot \sin \varphi_0 = 1 - 0,9 \cdot \frac{1}{5,2} \cdot 0,558 = 0,9$$

$$E_{3*(\delta)}'' = E_{3*(n)}'' = 0,9$$

δ - расмдаги схемани, δ – схема кўринишидаги содда холга келтирамиз:

Соддалаштиришдан сўнг қуйидагига эга бўламиз:

$$x_{6^{*}(\bar{o})} = x_{1^{*}(\bar{o})} + x_{4^{*}(\bar{o})} = 0,1 + 0,15 = 0,25$$

$$x_{7^{*}(\bar{o})} = \frac{x_{6^{*}(\bar{o})} \cdot x_{2^{*}(\bar{o})}}{x_{6^{*}(\bar{o})} + x_{2^{*}(\bar{o})}} + x_{5^{*}(\bar{o})} = \frac{0,25 \cdot 3,5}{0,25 + 3,5} + 1,67 = 1,9;$$

$$E_{4^{*}(\bar{o})}^{//} = \frac{E_1^{//} \cdot x_2 + E_2^{//} \cdot x_6}{x_2 + x_6} = \frac{1 \cdot 3,5 + 0,85 \cdot 0,25}{3,5 + 0,25} = 0,99;$$

3. Тизимдаги юкламанинг қисқа туташув жойидаги токни ҳисоблаймиз:

$$I_{km^{*}(H)}^{//(3)} = \frac{E_{4^{*}(\bar{o})}^{//}}{x_{7^{*}(\bar{o})}} \frac{0,99}{1,9} = 0,52$$

Электр двигателдаги қисқа туташув токи:

$$I_{kd\bar{o}^{*}(H)}^{//(3)} = \frac{E_{3^{*}(\bar{o})}^{//}}{x_{3^{*}(\bar{o})}} \frac{0,99}{7,3} = 0,123$$

Номланишли бирликлар тизимидаги қисқа туташувнинг тўла токи:

$$I_k^{//(3)} = (I_{km^{*}(\bar{o})}^{//(3)} + I_{k\bar{o}^{*}(\bar{o})}^{//(3)}) I_{\bar{o}^{//}} = (0,52 + 0,123) \cdot 9,16 = 4,76 + 1,13 = 5,89 \quad \text{кА}$$

Қисқа туташув жойидаги зарб токи қуйидагича ҳисобланади:

$$i_3 = i_{3.m} + i_{3.\bar{o}\bar{o}} = \sqrt{2} \kappa_{3.m} \cdot I_{k.m}^{//(3)} + \sqrt{2} \kappa_{3.\bar{o}\bar{o}} \cdot I_{k.\bar{o}\bar{o}}^{//(3)}$$

Электр двигател учун зарб коэффициентини $\kappa_{3.\bar{o}\bar{o}} = f / P_n$ графигида топамиз (20-илова). Зарб коэффициентини қийматини вақтга боғлиқ ҳолда $\kappa_{3.m} = 1,8$ деб қабул қилиб олиб иловадан $\kappa_{3.\bar{o}\bar{o}} = 1,75$ деб қабул қиламиз. У ҳолда зарб токи қуйидагича топилади:

$$i_3 = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 4,76 + \sqrt{2} \cdot 1,75 \cdot 1,13 = 12,1 + 2,8 = 14,9 \quad \text{кА}$$

5. ПОДСТАНЦИЯ УСКУНАЛАРИНИ ҚАЙТА ТАНЛАШ

5.1. Кучланиши 35-6/0,4 кВ ли трансформатор пунктларини ҳисоблаш ва танлаш

Трансформатор пунктларининг ҳисоб юкламаси электр энергияси узатилаётган линиялардаги юкламалар йиғиндисидан топилади. Агар трансформатор подстанциясидаги юклама ҳисоби фақат битта максимумга (кундузги ва кечкурунги) асосан ҳисобланса у ҳолда ишлаб чиқариш объектларидаги электр истеъмолчиларни таъминловчи объектлар трансформатор подстанцияси учун кундузги ёки кечги максимум коэффициенти қуйидагича қийматга эга: Электр плитаси бўлмаган маиший объектлар ва аҳоли турар жойларидаги истемолчилар учун $k_{кун} = 1,0$ ва $k_{кеч} = 0,6$; Худди шундай электр плитаси бўлмаган объектлар учун: $k_{кун} = 0,5$ ва $k_{кеч} = 1,6$ га тенг;

Трансформатор подстанцияси қувватини аниқлашда 0,38 кВ ли линиялардаги юкламани аниқламасдан ҳам топиш мумкин. Бунинг учун мавжуд электр истемолчиларни гуруҳларга ажратитиб юкламаси ҳисобланади ва k_{Σ} га кўпайтирилади. Ҳисоблаш пайтида энг катта электр истемолчи ва энг кичик истемолчи орасидаги юклама фарқи 4 мартадан ошмаслигига эътибор берилади. Ушбу юкламалар учун k_{Σ} ни ҳисоблаш ҳам худди шу тақлидда олиб борлади. Гуруҳлар юкламаси ҳам номограммадан топилади.

Кучланиши 0,4 кВ ли шиналардаги трансформатор подстанциясининг қувват коэффициенти ____ - жадвалдан топилади.

5.2. Кучланиши 35, 6 ва 0,4 кВ.ли линиялар ҳисоблаш ва танлаш

Трансформатор подстанциясидан электр энергияси билан таъминладиган линиялардаги истемолчиларнинг кундузги ва кечги юкламалари алоҳида алоҳида кўшиб ҳисобланади ва ёппасига ишлаш коэффициентиға кўпайтирилади. Ҳисоблашда 8 ва 9 формулалардан фойдаланилади.

Кучланиши 0.38, 6, 10 кВ.ли линиялардаги кундузги юклама қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$S_{\text{кун}} = \sum S_{ki} K_{\text{еи}}, \quad 5.1.$$

Кечкурунги юклама учун:

$$S_{\text{кеч}} = \sum S_{\text{кечи}} K_{\text{кечи}}, \quad 5.2..$$

Бу ерда: $S_{\text{кун}i}$ ва $S_{\text{кеч}i}$ - линиянинг i бўлимдаги i истемолчининг кундузги ва кечки юкламаси.

$K_{\text{еи}}$ – ёппасга ишлаш коэффициенти.

Ёппасига ишлаш коэффициенти эса 5.1 - жадвалдан олиб ҳисобланади.

5.1. - жадвал. Трансформатор подстанциясидаги қувват коэффициенти.

Трансформатор подстанциясидаги $S_{\text{кун}} / S_{\text{кеч}}$ га нисбати	Қувват коэффициенти	
	Кундуз	Кечкурун
0,25 - 0,35	0,94	0,97
0,36 - 0,6	0,9	0,95
0,61 – 0,85	0,85	0,93
0,86 – 1,15	0,8	0,89
1,16 – 1,4	0,78	0,84
1,41 ва ундан юқори	0,75	0,8

Кучланиши 35 кВли линиялар ва 6-10 кВ ли трансформатор подстанциялари бўлган электр тармоқларидаги ҳисоб юкламалари ҳам 5.1.ва 5.2 - формуладан ҳисобланиб улар учун қуйидаги ёппасига ишлаш коэффициентлари танланади: кучланиши 35 кВ ли икки линия ёки под-станция учун – 0.97, учта учун – 0,95, тўрт ва ундан юқори учун – 0,9.

Қишлоқ хўжалик объектларида мавсумий электр энергрияси истемолчилари ҳам мавжуд бўлиб юкламаларни ҳисоблашда мавсумийликни инобатга олиш талаб этилади. Масалан, насос станциялари, иссиқхоналар, озик овқат

маҳсулотларини сақлаш учун омборхоналар, қишки иситиш тармоқлари ва ҳ.к. Бунинг учун юқори кучланишли линиялардаги юклама ҳисобини бажаришда инобатга олиш шарт.

Агар мавсумий истемолчиларнинг ёзги умумий юкламаси 30%, баҳорда 20%, ва кузда 10% ни ташкил этса бошқа қишлоқ хўжалик электр истемолчилари учун юклама коэффиценти - 1,0 га, баҳорда - 0,8 га, ёзда - 0,7 га, кузда эса -0,9 га тенг деб қабул қилинган. Аксарият ҳолларда қишлоқ хўжалик соҳасида ёзги сув танқислиги боис ушбу объектларидаги суғориш тизимлари (насослар) кичик қувватли ва бир сменали ишлайди. Буни инобатга олиб юклама ҳисобини бажариш пайтида кундузги максимум бўйича ҳисоб бажарилади. Электр истемолчиларнинг юкламалари баҳорда $k_{кун} = 0,3$ ва $k_{кеч} = 1,0$ деб қабул қилиб, қишда эса барча ускуналарнинг 30% ишлаб, қолганлари қишги иситиш мавсумида фаолият кўрсатишини инобатга олиб $k_{кун} = k_{кеч} = 0,3$ коэффиценти қабул қилинади. Иссиқ хоналар ва ёпиқ тупроқли объектлар блоклари ва иккитагача бўлган иншоотлари учун $k_{\varepsilon} = 1$ тенг деб қабул қилинади.

Ҳисоблаш пайтида максимал юкламадан фойдаланиш вақатини билиш ҳам муҳимдир.

Масалан: у, умаиший ва аҳоли турар жойларидаги истемолчилар учун кундузги юкламанинг кечги юкламага нисбати сифатида ҳисобланиб:

$$S_{кун} / S_{кеч} < 0,35;$$

ишлаб чиқариш объектларида:

$$S_{кун} / S_{кеч} \geq 1,41;$$

ёки аралаш юкламалар учун:

$$S_{кун} / S_{кеч} = 0,36 \div 1,41$$

белгиланиб қуйидаги жадвалдан топилади.

5.2. - жадвал.Юкламанинг хусусиятига боқлиқ ҳолда максимал юкламадан
фойдаланиш вақти

Максимал ҳисоб юкламаси, кВ•А	Юкламага боғлиқ ҳолда, йил давомидаги максимумдан фойдаланиш вақти (Т)		
	Маиший турар жой	Ишлаб чиқариш	Аралаш
10 гача	1100	1100	1300
10 - 20	1300	1300	1500
20 - 50	1600	1700	2000
50 - 100	1800	2000	2400
100 - 500	2000	2200	2800
500 дан ортиқ	2100	2300	3000

Хўжалик учун ҳисобий максимал юклама ва максимал юкламадан фойдаланиш вақтини билан ҳолда трансформатор подстанциясининг шиналаридаги юкламани осон топиш мумкин.

Ҳисоб юкламаси, қувват коэффиценти ва йиллик электр энергияси сарфига нисбаттан катта объектлар учун юқоридабаён этилган тартибда топиш мумкин.

Сепотта қишлоғидаги истемолчи объектларнинг жойлашувига кўра трансформатор пунктлари юклама марказларига жойлаштриб чиқилади (2 - расм). Трансформаторлардан чиқувчи электр линиялар эса кўчалар орқали ўтказилади. Линиялардан истемолчи(уй ва объект)ларга уланиш нукталарида ток тақсимланиш нукталаридаб тартиб рақами қўйилади. ТП.дан чиқувчи линиялар Л1, Л2 ва Л3 кўринишида белгиланади. Бош пландаги электр линияларнинг жойлашуви ва тартиб рақамига кўра кучланиши 0,4 кВ ва 10 кВ.ли тармоқнинг юкламаларни ҳисоблаш учун электр ҳисоб схемалари тузиб чиқилади. ТП.ларнинг тартиб рақами, қуввати, маркаси ҳақидаги маълумот Бош планга езиб қўйилади. Ҳисоб натижаларига кўра электр симларнинг кесими номинал кўрсаткичдан ортмаслаиға, ҳар бир ТП.даги линияларнинг юкламаси $L1=L2=L3$ кўриниши мақсадга мувофиқдир.

6. РЕЛЕ ҲИМОЯ ВА АВТОМАТИК БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ҚАЙТА ТАНЛАШ

Бундан мақсад – электр ускунанинг электр тармоғидаги қисқа туташув пайтида вужудга келувчи энг катта ток юкламасига чидамлилиги аниқлашдан иборатдир. Ушбу ҳолатда энг катта ток уч фазали тизимда вужудга келади. Шу сабабали электр ускунани уч фазали ток тармоғидаги энг катта ток қийматига чидамлилигини текшириш талаб этилади

Юқори кучланишли ўчиргичларни танлашда қўйидаги кўрсаткичлар инобатга олинади:

а) номинал кучланишга биноан (U_n); б) номинал токга биноан (I_n); в) Иш ўрнига асосан; г) Конструктив тузулишга асосан; д) Ўчириш токи (қувватига) асосан; ж) Танланган ўчиргич алабатга қисқа туташув пайтидаги токга ва термик турғунликга синалиши шарт.

Юқори кучланишли ажратгичларни танлаш.

Ажратгичларни танлашда қўйидаги талабалар бажариши ўринлидир:

а) Номинал кучланишга биноан (U_n); б) Номинал токга биноан (I_n); в) Иш ўрнига асосан; г) Конструктив тузулишга асосан (S); Ажратгичларни танлагандан сўнг улар албатта термик ва электродинамик турғунликга синалиши талаб этилади.

Юклама ва мой ўчиргичларининг юритмалари танлашда ишлаб чиқарилган завод томонидан бериладига паспорт ҳужжатларида ўрганилади.

Ўлчов ток трансформаторларини танлаш да қўйидаги кўрсаткичлар инобатга олинади:

а) Номинал кучланишга биноан (U_n); б) Номинал токга биноан (I_n); в) Иш ўрнига асосан; г) Конструктив тузулишга асосан (S); д) Иккиламчи занжирдаги номинал ток қийматига асосан $I_{2ном} \cong 5A$; е) Ўлчаш бўйича аниқлик синфи

(даражасига) биноан; ж) Иккиламчи занжирдаги юкламага боғлиқ ҳолда термик ва электродинамик турғунликка синаш.

Ўлчов кучланиш трансформаторларини танлаш да қўйидаги

кўрсаткичлар инобатга олинади:

а) Номинал кучланишга биноан (U_n); б) Иш урнига асосан; в) Конструктив тузулишга асосан (S); г) Ўлчаш бўйича аниқлик синфи (даражасига) биноан; д) Иккиламчи занжирдаги номинал кучланиш қийматига асосан $U_{2ном} \cong 110V$; ж) Иккиламчи занжирдаги юкламага боғлиқ ҳолда термик ва электродинамик турғунликка синаш.

Юқори кучланишли изоляторларни танлаш.

а) Номинал кучланишга биноан (U_n) ; б) Электр мустаҳкамликга биноан; в) Механик мустаҳкамликга биноан

Шина ўтказгичлар тизимини танлаш шартлари:

а) номинал токга асосан (I_n); б) номинал кучланишга асосан (U_n); в) иш ўрнига асосан; Шина ўтказгичлар тизими албатта қисқа туташув токлари таъсирига асосан термик турғунликка синалиши шарт.

Қисқа туташув ток ҳисоб нуқталарини аниқлаш.

Буни аниқлаш учун ягона талаб, яъни қисқа туташув токлари ҳисобланадиган нуқталардаги электр тармоқ элементидаги қисқа туташув ток миқдори энг юқори қийматга эга.

Электр ускуналарни динамик турғунликка синаш

Асосий шarti – агар қисқа туташув токи ўтганадан кейин электр ускунада механик ўзгаришлар кузатилмаса у ҳолда ушбу ускуна электр мустаҳкам усукна ҳисобланади. Масалан мой ёки юклама ўчиргичларида қисқа туташув жараёни рўй берганадан кейин контакларни деформацияланмаса ёки

контактлар ёпишиб қолмаса бундан электр қурилма электро динамик турғун электр усуна ҳисобланади.

Электродинамик турғунлик максимал ток ($i_{\max}$) га чидамлилиқ билан баҳоланади ва қуйидагича ёзилади:

$$i_{\max} \geq i_{\text{зарб}}^{(3)}$$

яъни $i_{\max}$, зарб токидан юқори бўлиши шарт.

Электр ускуналарни термик турғунликга (қизишга) синаш

Агар электр тармоғига ўрнатилган асбоб-ускунанинг ток ўтказувчи қисмларидаги қисқа туташув пайтидаги қизиш даражаси завод паспорт ҳужжатларида белгиланган нормалардан ортмаса у ҳолда ушбу ускуналар термик мустаҳкам ускуналар саналади.

Ускунанинг термик турғунлиги термик токнинг максимал қиймати [$I_{\text{T(max)}}$] га асосан топилади.

Ускунадар 5 минут давомида термик ток $I_{\text{T(max)}}$ оқиб ўтганда ускунада қизиш жараёни рўй бермаса термик турғунликнинг максимал қиймати қуйидагича топилади:

Термик турғунликнинг асосий шарти:

$$I_{\text{T(max)}}^2 t \geq I_{\text{x}}^2 t_{\text{р.х}} \quad t = (1; 5; 10) \text{ сек.}$$

Бу ерда: $t_{\text{р.х}}$ - реле ҳимоянинг ишга тушиш вақти (сек) бўлиб у қуйидагича топилади:

$$t_{\text{р.х}} = t_{\text{р.и.т.в}} + t_{\text{ўчиргич}}$$

$t_{\text{р.и.т.в}}$ – реленинг ишга тушиш вақти

$t_{\text{ўчиргич}}$ – ўчиргичнинг ишга тушиш вақти.

35 кВ кучланишли очик тарқатиш қурилмаларини танлаш ҳисоби

Коммутация ускуналарини танлаш

1. Ускуналарни танлаш учун катталикларни аниқлаш:

$$I_{ieo} = S_{max} / \sqrt{3} E_i = 30000 / 1,73 \cdot 110$$

2. Ўта ўтувчан ва зарб токлари қийматини ёзамиз

$$I''^{(3)} = 2273,17 A \quad i_{yd}^{(3)} = 2773,6 A$$

3. Қисқа туташувнинг вақт бўйича ташкил этувчиларини симметрик ташкил этувчиси, қисқа туташувни ўчириш вақтига тенг деб ҳисобланади ва қуйидагича ёзилади:

$$\tau = t_{p.x. \min} + t_{\text{ўчириш}} = 0,01 + 0,06 = 0,07 \text{ сек.}$$

Бу ерда, $t_{p.x. \min}$ – реле ҳимоясининг минимал ишга тушиш вақти;

$t_{\text{ўчириш}}$ – ўчирувчи ускунанинг ишга тушиш вақти.

У ҳолда ўчирувчи ускунанинг турғунлик токи қуйидагича топилади:

$$I_{n.m.} = 1,1 \cdot I''_{(зарб)} = 1,1 \cdot 2273,17 = 2500,5 A$$

4. Қисқа туташувнинг τ вақтдаги аппериодик ташкил этувчиси қуйидагича топилади:

$$i_{Q\tau} = \sqrt{2} I''_{(зарб)} I \tau / T_a$$

Бу ерда T_a – аппериодик токнинг сўниш коэффициенти:

$$K_3 = 2,1 / \sqrt{2} = 2,1 / 1,4 = 1,48 \quad T_a = 0,08 \quad i_{am} = \sqrt{2} \cdot 2273,17 \cdot I^{0,07/0,08} = 2905,6 A$$

4. Қисқа туташувнинг аппериодик номинал нисбий ташкил этувчисини τ га боғлиқ ҳолда $\beta = 0,2$ учун топамиз:

6. Қисқа туташув пайтидаги ток импульсини топамиз:

$$B_k = I''_{(зарб)2} (\tau + T_a (1 - e^{-2\tau/T_a})) = 2,273^2 (0,07 + 0,08 (e^{-2 \cdot 0,07/0,08})) =$$

$$= 640,31 A^2 c = 0,643 \text{ к } A^2 c$$

Жадвалдаги маълумотларга асосан коммутация ускуналари кўрсаткичларини танлаймиз.

5 – жадвал Коммутация асбобларининг кўрсаткичлари

№	Танлаш шарти	Тармоқнинг ҳисоб кўрсаткичлари	Каталог бўйича катталиклар		
			ВТ35-630-12 ўчиргичи	РНД 3-2-35/1000 Ажратгичи	РНД 3-1-35/1000У Ажратгичи
1	$U_H \leq U_H$	$U_H = 35 \text{ кВ}$	$U_H = 35 \text{ кВ}$	$U_H = 345 \text{ кВ}$	$U_H = 35 \text{ кВ}$
2	$I_{\text{иш.мах}} \leq I_H$	$I_{\text{иш.мах}} = 31,8 \text{ А}$	$I_H = 630$	$I_H = 1000 \text{ А}$	$I_H = 1000 \text{ А}$
3	$I^{(3)} < I_{\text{п/с}}$	$I^{(3)} = 2273,17 \text{ А}$	$I_{\text{п/с}} = 10 \text{ кА}$	-	-
4	$i_{\text{зарб}} \leq i_{\text{улан}}$	$i_{\text{зарб}} = 4,7 \text{ кА}$	$i_{\text{п/с}} = 26 \text{ кА}$	$i_{\text{п/с}} = 64 \text{ кА}$	$i_{\text{п/с}} = 64 \text{ кА}$
5	$I_{\text{н.с.}} \leq I_{\text{уч.н.}}$	$I_{\text{п.с.}} = 2,5 \text{ А}$	$I_{\text{отк.}} = 10 \text{ кА}$	-	-
6	$\sqrt{2} I_{\text{н.с.}} + i_{\text{ар}} \leq I_{\text{уч.}} + (1 + \beta_H)$	$\sqrt{2} I_{\text{н.с.}} + i_{\text{ар}} = \sqrt{2} \cdot 2,5 + 2,9 = 6,4 \text{ кА}$	$\sqrt{2} I_{\text{отк.}} + (1 + \beta_H) = \sqrt{2} \cdot 10 + (1 + 0,2) = 17$	-	-
7	$B_K \leq I_{\text{пр}}^2 + t_T$	$B_T = 0,643 \text{ кА}^2 \text{ С}$	$I_{\text{пс}}^2 \cdot t = 10^2 \cdot 4 = 400 \text{ кА}^2 \text{ С}$	$I_{\text{пс}}^2 \cdot t = 25^2 \cdot 4 = 2500 \text{ А}^2 \text{ С}$	$I_{\text{пр}} \cdot t = 25^2 \cdot 4 = 2500 \text{ кА}^2 \text{ С}$

Бу ерда: $I_{\text{пр.с.}}$ - ўта ўтувчи токнинг таъсир этувчи қиймати; $i_{\text{пр.с.}}$ - ўта қизиш

учун; $I_{\text{пр.т}}$ - ҳарорат турғунлиги токи; t_T - ҳарорат турғунлиги вақти

Ток трансформаторини танлаш.

Ток трансформаторини танлаш учун ток ушбу ускуна уланадиган занжирдаги мой ўчиргичини синаш ҳисобларини келтирамиз:

1. Узоқ муддатли оқиб ўтувчи ток миқдорини аниқлаймиз:

$$I_{\text{е.о.}} = S_i \sqrt{3} E_i = 2500 / \sqrt{3} \cdot 35 = 484$$

Бунинг учун мой ўчиргичининг ҳароратий коэффицентини аниқлаш
мақсадга мувофиқдир: $B_k = 0,643 \text{ кА}^2\text{с}$

Каталог бўйича ҳисобланганда электродинамик турғунлик ҳисобланмайди шу
сабабали жадвал кўрсаткичлари қуйидагича бўлиши мумкин:

6 – жадвал.

Мой ўчиргигни танлаш бўйича ҳисоб кўрсаткичлари

№	Текшириш шартлари	Ҳисоб кўрсаткичлари	ТВ-110-10У2 нинг каталог катталиклари
1	$U_n \leq U_n$	$U_{сн} = 35 \text{ кВ}$	$U = 35 \text{ кВ}$
2	$I_{иш.} \leq I_{ном}$	$I_{раб.} = 41,3 \text{ А}$	$I_{длит.} = 100 \text{ А}$
3	$B_k \leq (K_n \cdot I_n)^2 \cdot t_m$	$B_k = 0,43 \text{ кА}^2\text{с}$	$B_k = 0,71 \text{ кА}^2\text{с}$

Бу ерда: K_n – ҳарорат турғунлик даражаси

35 кВ томон учун шиналарни танлаш

Қисқа туташув токининг оқиб ўтиш вақти: $t_k = t_r + t_{с.вык.} = 1,5 + 0,06 = 1,56 \text{ (А2)}$

Бу ерда: t_k - қисқа туташув пайтидаги реле ҳимоя воситасининг ишга тушиш
вақти $t_{с.вык.}$ - ВТ-35 ўчиргичининг ишга тушиш вақти ($t = 0,06\text{сек}$).

Шиналар бўйлама ўрнатилиб улар орасидаги масофа $l = 1,5\text{м}$ $a = 0,5 \text{ м. га}$
тенг.

Ўрта Осиё ва Қозоғистон иқлим шароити учун $t = 3001-5000$ соатга тенг шу
сабабали токнинг иқтисодий зичлиги $j_{эк} = 1,3 \text{ А/мм}^2$ га тенг деб қабул қиламиз.

7. ТРАНСФОРМАТОРНИ ЮҚОРИ КУЧЛАНИШДАН ҲИМОЯЛАШ

«Объектимиз яшин ва чақмоқ актив зонада жойлашганлиги сабабли яшин қайтиаргичларни ҳисоблаш ва ҳимоя ишончилигини баҳолаш муҳим ҳисобланади. Чунки атмосферадаги юқори кучланишлар энергетик объектлар, трансформаторлар, ҳаво линиялари каби ускуналарнинг ишдан чиқишига ва авария ҳолатлари натижасида тармоқдаги кучланиш йўқолишига олиб келиши мумкин.

Яшин зарбасининг ва юқори кучланганлик таъсирида пайдо бўлувчи юқори кучланиш, электр линиялари ва тизимидаги электр жиҳозларни ишдан чиқариши, иш фаолиятини издан чиқариши ва энергия узулишига олиб келади. Шу билан бирга паст кучланишли тармоқлардаги ускуналар, технологик қурилмалар ва бошқарув қурилмалари ва ишлаётган инсонлар соғлиғига ҳам путур етказади. Шунинг учун юқори кучланганлик ва атмосфера ёғинларидан ҳимояланиш, ҳимоя воситаларини тўғри танлаш ҳисобларида аниқликка эришиш талаб этилади.

Бундан нафақат электр тизимидаги электр ускуналарнинг бутлиги, балки узоқ муддатли тўхтовсиз ишлаш, иқтисодий талофотларнинг олдини олиш, фойдаланувчи мутахассислар ёки ишчилар ва хизматчиларнинг ҳам соғ омон бўлиши каби манфаат ётади.

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

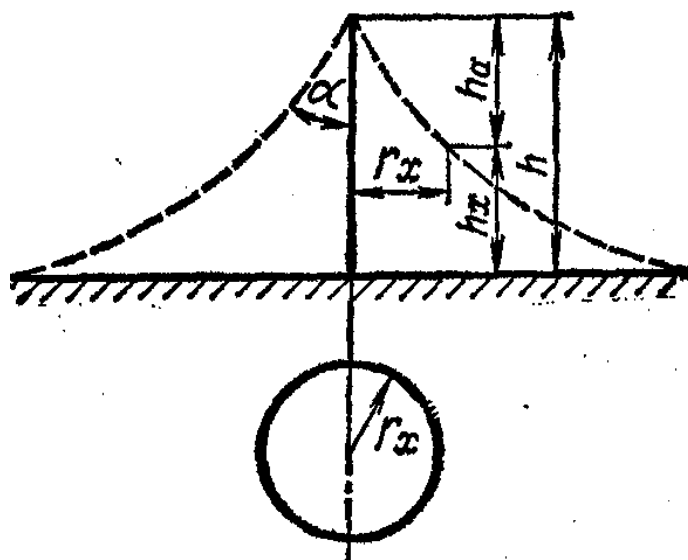
6.1 Яшин зарбидан ҳимоялаш.

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

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

Стерженли яшин қайтаргичнинг тузулиши 6.1. – расмда берилган. Яшин қайтаргичнинг ҳимоя зонаси деганда, стержен атрофида жойлашган ускунанинг

энг юкори нуқтаси стерженникидан паст бўлиб ҳимоя зонаси радиуси ичида жойлашаганлигига айтилади. Бундай радиус ичига жойлашган объектнинг атмосфера ёғинларидан таъсирланиш эҳтимоли жуда кичкинадир.



6.1 - расм. Бир стерженли яшин қайтаргичнинг ҳимоя зонаси

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

$$r_x = 1,6 \cdot h \cdot \frac{h - h_x}{h + h_x}, \quad (6.1)$$

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

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

$$k_x = \operatorname{tg} \alpha = \frac{r_x}{h_a}, \quad (6.2)$$

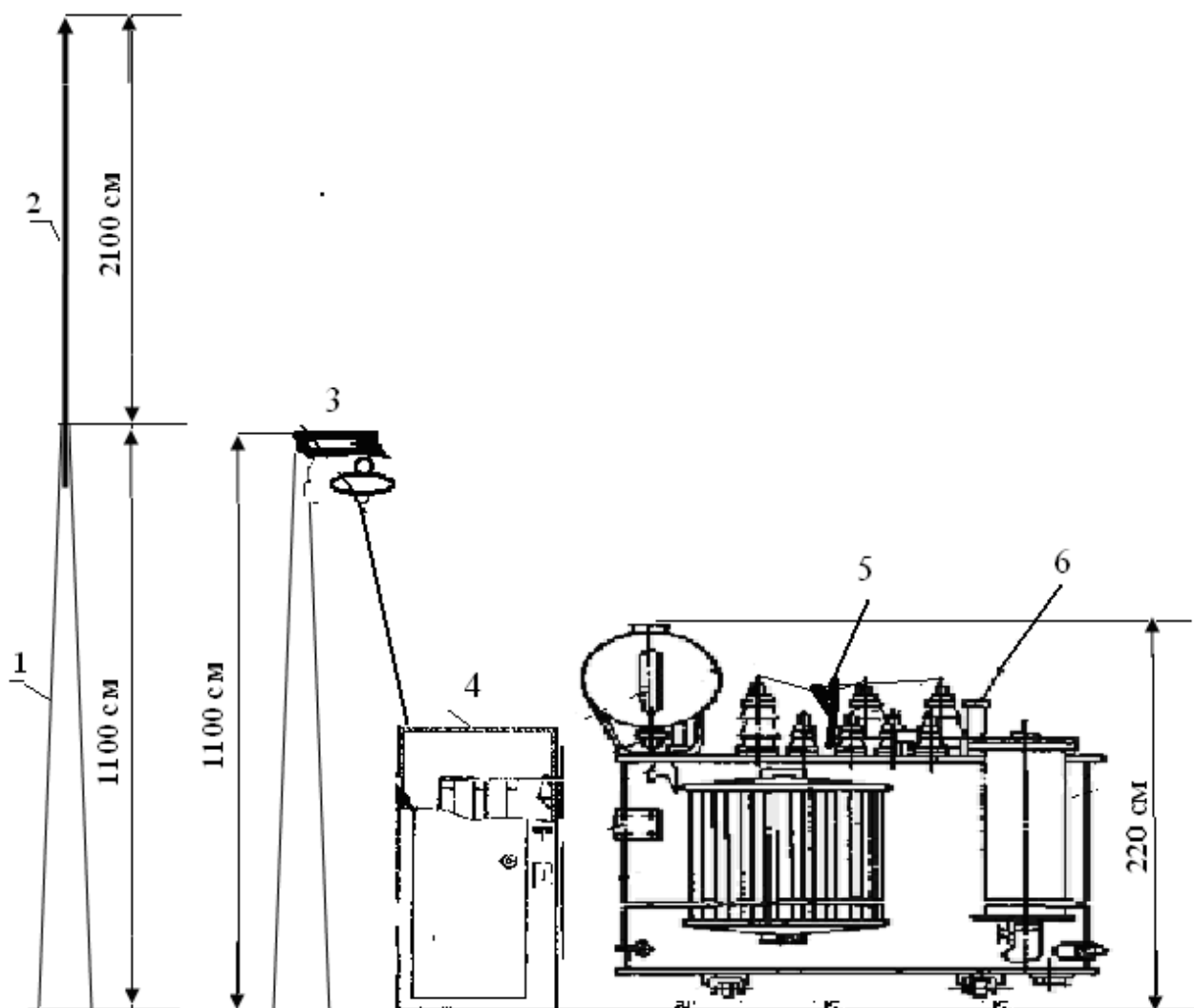
Бу ерда h_a - яшин қайтаргичнинг актив баландлиги.

Қийматларни ўз ўрнига қуйиб k_x нинг қийматларини топамиз:

$$k'_x = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}}, \quad (6.3)$$

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.

Кучланиши 35/10 кВ ли трансформатор подстанциясидаги ускуналар катта баландликка эга бўлганлиги сабабли улар яшин зарбига учраши мумкин. Шу сабабли яшин зарбига учраши мумкинлигини инобатга олиб яшин кайтариш ва атмосфера юқори кучланишларида ҳимоялаш ҳисобини қуйидагича бажарамиз.



6.2. - расм. 35/6 кВ ли подстанциянинг ён томонидан кўриниши

Бу ерда: 1 – яшин қайтаргич сим устуни; 2 – яшин қайтаргичнинг стерженли темир ўзак. 3 – 35 кВ кучланишли сим устуни; 4 – 35 кВ кучланишли симлар; 5 – 35 кВ кучланишли кириш ячейкаси; 6 – 35 кВ.ли кабел воронкаси;

Якка яшин қайтаргичнинг ҳимоя радиуси r_x ни 6.1 - формула ёрдамида қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$r_x = 1,6 \cdot h \cdot \frac{h - h_x}{h + h_x} = 1,6 \cdot 30 \cdot \frac{30 - 11}{30 + 11} = 22,24 \text{ м}$$

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

Якка тартибдаги яшин қайтаргичнинг ҳимоя қобилияти ҳимоя коэффиценти k_x билан характерланади ва 6.2 формула воситасида қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$k_x = \operatorname{tg} \alpha = \frac{r_x}{h_a} = \frac{22,24}{21} = 1,24 \text{ м}$$

Бу ерда h_a - яшин қайтаргичнинг актив баландлиги.

Қийматларни ўз ўрнига қуйиб k_x^1 нинг қийматларини топамиз:

$$k_x' = \frac{1,6}{1 + \frac{h_x}{h}} = \frac{1,6}{1 + \frac{11}{30}} = 1,17$$

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

$$r_x = 1,6 \cdot h_a = 1,6 \cdot 21 = 33,6 \text{ м}$$

га тенг.

Ҳимоя радиуси бизнинг насос станциямизни тўлиқ ҳимоялай олади ёки бошқача айтганда етарлича масофа ҳимояланади.

Яшин қайтаргичнинг подстанциядаги энг баланд ускунани ҳимоялаш радиуси 33,6 м ни ташкил этади. Подстанциянинг ташқи периметри(ўлчами 40 х 28 м) шу сабабли подстанциянинг ҳар иккила томонига биттадан яшин қайтаргич қўйиб ҳимоялаймиз (6.3-расм).

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

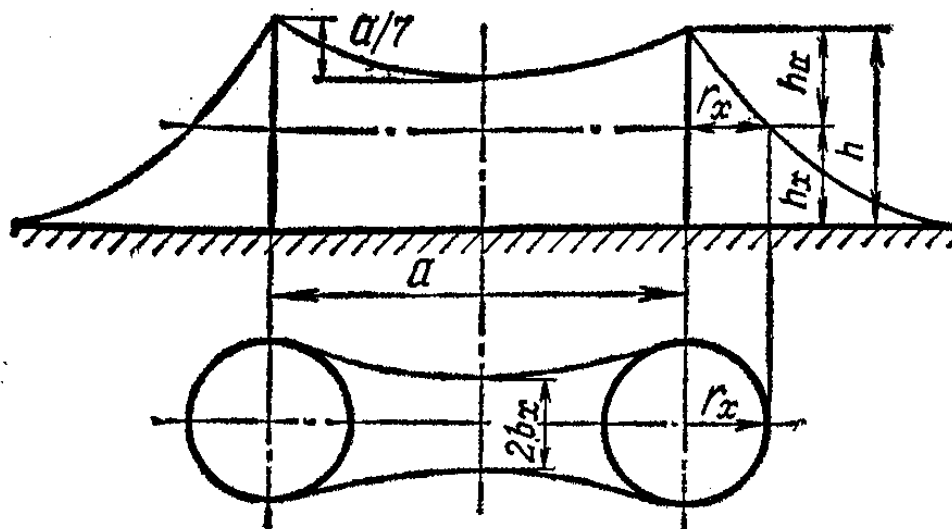
$$2b_x = \frac{7h_a - a}{14h_a - a} = \frac{7 \cdot 21 - 42}{14 \cdot 21 - 42} = 0,416, \quad (5)$$

Бу ерда a – яшин қайтаргичлар орасидаги масофа, м

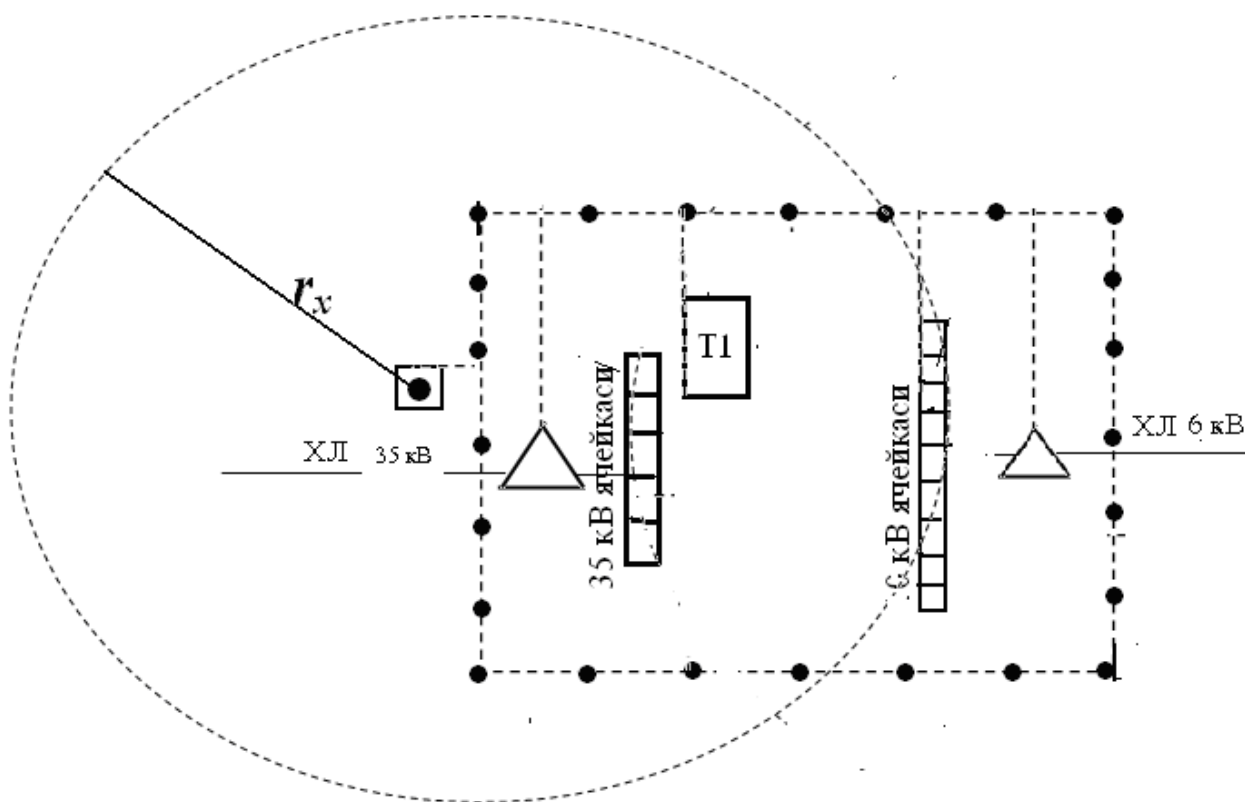
Бир нечта яшин қайтаргичлар гуруҳидан ташкил топган химоя воситасининг химоя зонаси қуйидагича ҳисобланади:

$$a) \quad h \leq 30 \text{ м} \quad D \leq 8 \cdot h_a = 8 \cdot 21 = 168 \text{ м}$$

Яшин қайтаргичларнинг ташқи химоя радиуси 168 м ни ташкил этади.



6.3. - расм. Икки яшин қайтаргичдан иборат бўлган химоя усули.



6.4 – расм. Подстанцияда яшин қайтаргичларининг жойлашиши

8. ТРАНСФОРМАТОР ПОДСТАНЦИЯСИНИ ЕРЛАШТИРИШ ҲИСОБИ

Трансформатор подстанциямиз истеъмолчи объектлардаги, кабелл линиялар ва сув қувурлари электр занжиридаги бузулишлар, кучланишнинг изоляция қобиғини таъсирлаб ишдан чиқариши ва уюрма токлари таъсрига тушиб қолиши мумкин. Бунинг олдини олиш ва яшин қайтаргия қурилмаларни ҳам улаш учун подстанциянинг ерлаштириш тизимини ҳисоблаймиз.

Бизнинг подстанциямиз 2 та комплект трансформатордан, юқори ва паст кучланишли тарқатиш қурилмалари кабел линиялари ва бошқа ускуналардан ташкил топган.

Ҳисоблашда кучланиши 10 кВ томондаги ерлаштириш тизими орқали ерга оқиб ўтувчи токнинг максимал қиймати 25 А деб қабул қиламиз.

Подстанция ҳудудидаги ернинг таркиби геологик маълумотларга кўра қумлоқ тупроқни ташкил этади. Клемматик шарт шароитга кура музлаш бўйича 3 – туманда жойлашган. Подстанцияда табиий ерлаштириш тизимларидан фойдаланишнинг имкони йўқ.

Трансформатор подстанциясини ерлаштириш учун унинг атрофини ташқи чегара бўйича вертикал ерлатиш электродларини горизонтал метал ўтказгич билан улаб ўрнатишни таклиф этамиз. Вертикал электрод сифатида узунлиги 3 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 элетродларни ўзаро улашда, пайвандлаш усулидан фойдаланилади.

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

$$R_{ep} = \frac{U_{ии}}{I_{ии}}$$

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

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

2.Трансформатор пунктимизнинг эгаллаган майдон периметрига бўлиб ерлатгич металл ўзаклар орасидаги масофани 3 м деб қабул қиламиз.

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

4.Горизонтал ва вертикал ерлатгичлар учун тупроқнинг солиштира ҳисоб қаршилигини ҳисоблаймиз:

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

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

Бу ерда: $\rho_{сол. туп.}$ – тупроқнинг солиштира 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 қуйидагича топилади:

$$R_{я.в.э.} = \frac{\rho_{хис.верт}}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{140}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{16 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 1,7 + 3}{4 \cdot 1,7 - 3} \right) = 98,81 \text{ Ом.}$$

6. Хар бир вертикал электрод орасидаги масофани тахминан 4 м деб қабул қилиб электродларнинг тахминий сонини ҳисоблаймиз. Бунда, вертикал ерлатгичлар учун ортиш коэффициенти $K_{орт.верт.} = 0,64$ деб қабул қиламиз. У

ҳолда трансформатор пункти жойлашган планга кўра тахмининан 44 та вертикал электрод керак бўлади.

У ҳолда электродлар сони қуйидагича топилади:

$$N = \frac{R_{я.в.э.}}{K_{сун.верт.} \cdot R_{сун.}} = \frac{98,81}{0,64 \cdot 4} = 38,59 \approx 39$$

7. Горизонтал электроддан ток оқиб ўтгандаги қаршилиқни ҳисоблаймиз:

$$R = \frac{\rho_{хис.гор.эл}}{K_{сун.гор.} \cdot 2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l^2}{dt} = \frac{200}{0,31 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 136} \ln \frac{136^2}{0,16 \cdot 0,708} = 18,43$$

8. Вертикал электродларнинг сонини текшираемиз:

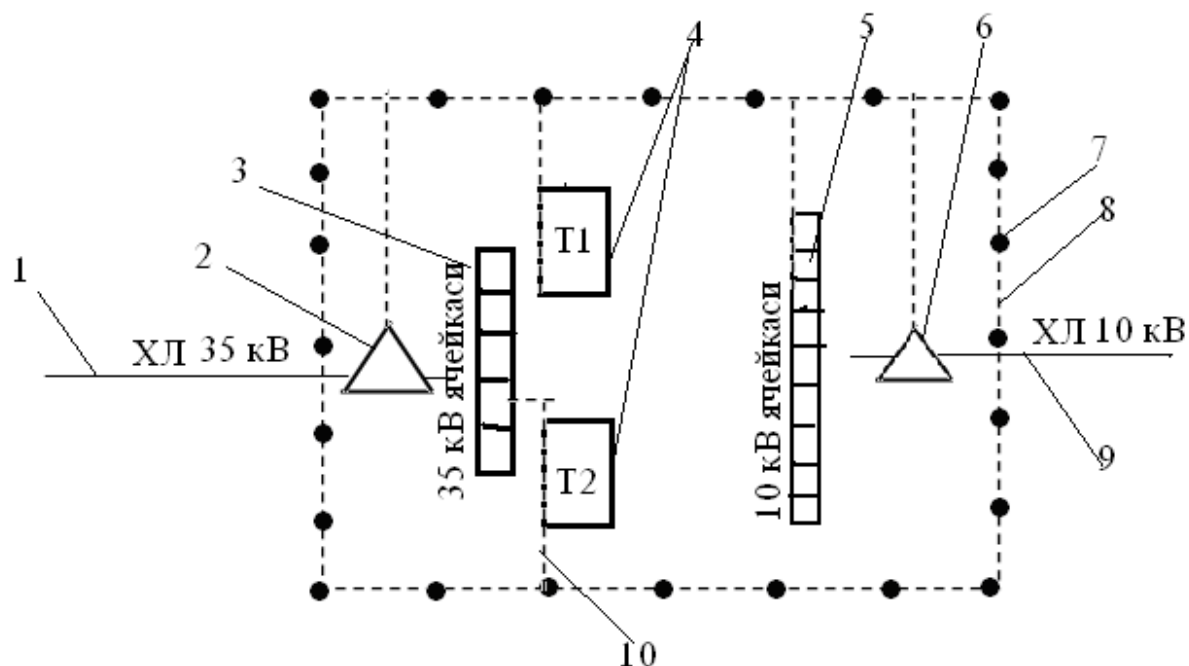
$$R = \frac{R_{хис.гор.эл} \cdot R_{сун.}}{R_{хис.гор.эл} - R_{сун.}} = \frac{18,43 \cdot 4}{18,43 - 4} = 4,1$$

9. Фойдаланиш коэффициенти $K_{фойд.сун.верт.} = 0,61$ учун вертикал электродлар сонини ҳисоблаймиз. $N = 39$ ва $a/l = (p/20)/2 = 1,5$ учун, бу ерда $p = 60$ м (электродларнинг ташқи чизик бўйича жойлашуви).

Электродларнинг ҳақиқий сонини ҳисоблаймиз:

$$N = \frac{R_{я.верт.эл}}{K_{сун.вер.урнатт} \cdot R_{верт.электр}} = \frac{98,81}{0,61 \cdot 4,1} = 39,5 \approx 40$$

Ҳисобга кўра 40 та электродни ташқи чизик бўйича жойлаштириб чиқиш керак. Ерлаштириш тизимнинг тузулиши ва ерлатгичларнинг подстанция периметри бўйича жойлашуви 6.5 – расмда келтирилган.



6.5 – расм. Подстанциядаги трансформаторлар ва ускуналарни ерлаштириш тизими. Бу ерда: 1 – 35 кВ ҳаво линияси; 2 - 35 кВ ҳаво линиясининг анкер типигаги сим устуни; 3 - 35 кВ ячейка; 4 – мой трансформатори; 5 – 10 кВ ячейка; 6 – 10 кВ анкер сим устуни; 7 – вертикал ерлатгич; 8 – горизонтал ерлатгич; 9 -10 кВ ли ҳаво линияси; 10 - ускунани ерлаштириш тизими.

9. ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ ҲИСОБ ҚИСМИ

«Қовчин» қишлоғидаги насос станцияси ва ундаги ускуналарнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш таклиф этиладиган вариантнинг устун ёки камчилик томонларини баҳолаш имконини беради.

Техник-иқтисодий ҳисоблар асосида насос станцияси бўйича чиқарилган умумий сув миқдори, ишлаб чиқаришда иштирок этган насос агрегатларининг сони ва қуввати, сув чиқаришга сарфланган электр энергия миқдори, амортизация чегирилари ва эксплуатация харажатлари ҳисобланади. Ҳозирги пайтда объектдаги насос агрегатлари ва уларнинг техник кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотларни 9.1. – жадвалда келтирилган.

Келажакда синаш, сошлаш ва профилактик тадбирларни ўтказиш таклиф этилаётган вариантнинг барча жиҳатларини яққол намоён этиш имконини беради ва ушбу маълумотларни 9.2 – жадвалга киритамиз.

Техник-иқтисодий кўрсаткичларни ҳисоблаш учун Қашқадарё вилояти Чироқчи туманидаги сув таъминот идорасидан олинган маълумотлардан фойдаланилди.

Маълумотлар 2010 йилнинг суғориш мавсумида 9 ой (270 кун) муддатдаги кўрсаткичлар асосида олинди ва жадвалга киритилди.

9.1- жадвал. Электронасос қурилмасининг техник кўрсаткичлари

Т.Р.	Электронасоснинг маркаси ва қуввати, кВт	Сув чиқариши м³/сек	Сони	Ф И К, %	Двигателнинг қуввати, кВт/кВА
1.	24НДС/ СДНЗ-15-64-8УЗ	1,6	1	56	1600/1860
2.	24НДС/ СДНЗ-15-64-8УЗ	1,6	1	56	1600/1860
3.	24НДС/ СДНЗ-15-64-8УЗ	1,6	1	56	1600/1860
4.	24НДС/ СДНЗ-15-64-8УЗ	1,6	1	56	1600/1860

Таклиф этилаётган вариантимишнинг самарадорлигини аниқлаш мақсадида қуйида тартибда ҳисобларни олиб борамиз:

1. 2012 йилда насос станциясидаги агрегатлар ёрдамида чиқариладиган сув миқдори(Q)ни ҳисоблаймиз. Бунинг учун ҳар бир насос агрегатининг 1 соатдаги сув чиқариш қобиляти(q)ни, сони(n), сутка(йил)даги иш соати(T)ни кўпайтириб қуйидаги формуладан топамиз:

Насос агрегатларининг мавсумдаги иш соатини билиш учун электр истеъмолчиларни юкламасини график усулимда ҳисоблаш бўлимидаги ҳар бир электронасоснинг сутказик иш соатини иш кунига кўпайтириб ҳисоблаймиз. Бунинг учун 4.1 жадвалдаги маълумотлар ўринлидир.

$$Q = q \cdot n \cdot T$$

Объектимизда насос агрегатларининг сув чиқариш қобиляти қуйидагича топилиши мумкин:

$$q_1 = 1,6 \times 3600 = 5760 \text{ м}^3/\text{соат};$$

Электронасосларнинг умумий сув чиқариш қобилятини ҳисоблаймиз:

$$\begin{aligned} Q = q \cdot n \cdot T &= (5760 \cdot 3320 + 5760 \cdot 4320 + 5760 \cdot 4340 + 5760 \cdot 4300 + \\ &5760 \cdot 4320) = (19123200 + 24883200 + 24998400 + 24768000 + 24883200) = \\ &= 118656000 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

2. Ҳақиқатда сув истеъмолчиларига узатилган сув миқдори(C)ни ҳисоблашда сувнинг буғланиши, канал ва ариқларда шимилиши ёки намлаш учун сарфлари эътиборга олинади. Бундай сарфлар учун умумий сувнинг 25 - 30 % миқдори сарф бўлади. Шунини эътиборга олиб ҳисобни амалга оширамиз:

$$C = Q - 30\% = 118656000 - 30\% = 83059200 \text{ м}^3$$

9.2 – жадвал. Насос станциясидаги электронасос қурилмаларининг йиллик иш фаолияти ҳақидаги маълумотлар.

Т.Р.	Электр истеъмолчи номи	Суткалик иш муддати, соат	Йиллик иш вақти, соат	Сув чиқариш қобилияти м ³		
				соатда	суткада	йиллик
1.	1 – насос	12	3320	5760	69120	19123200
2.	2 – насос	16	4320	5760	92120	24883200
3.	3 – насос	16	4340	5760	92120	24998400
4.	4 – насос	16	4300	5760	92120	24768000
жами:			20600			118656000

3. Чиқарилган сувни истеъмолчиларга етказиб бериш ва улардан фойдаланилган сув учун ундириладиган маблағ миқдорини ҳисоблаймиз. Ҳисобда аниқликка эриши учун 2010 йилда ҳар 1 м³ сув учун 600 сўм пул ундирилганлиги сабабли ҳисобни қуйидагича бажарамиз:

$$83059200 \cdot 600 = 49835,52 \text{ млн. сўм}$$

4. Йиллик электр энергия сарфи миқдорини ҳисоблаш учун электронасос агрегатларини таъминловчи трансформатор пунктларидаги актив қувват ёки туман электр тармоқлар корхонасидаги бош электр ҳисоблагичнинг маълумотларини олиш мумкин. Насос станциясидаги трансформаторнинг актив қуввати асосида сарфланган электр энергия миқдорини топамиз:

$$P = P_{mp} \cdot n \cdot T = (8800 \cdot 1 + 20600) = 181280000 \text{ кВт} \cdot \text{соат};$$

5. Электр энергиясига сарфланган маблағ миқдорини ҳисоблаймиз:

$$181280000 \cdot 64 = 11601,92 \text{ млн сўм.}$$

6. Чиқарилган 1 м³ сув учун электр энергиясининг солиштира сарф миқдори(с)ни топамиз:

$$c = Q / P = 118656000 / 181280000 = 0,65 \text{ кВт/соат}$$

7. Қўшимча чиқариладиган сув миқдори:

$$118656000 - 100848000 = 17808000 \text{ м}^3$$

8.Ортиқча чиқриладиган сувни сотишдан олинадиган фойда:

$$17808000 \times 600 = 10684,8 \text{ млн сўм.}$$

9.3. – жадвал. Техник иқтисодий кўрсаткичлар жадвали.

Т.Р.	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Миқдори	
			Мавжуд вариант	Таклиф этилган вариант
1.	Насос агрегатлари ёрдамида чиқарилган сув миқдори: м ³ ;	минг м ³	100848,000	118656,000
2.	Истеъмолчиларига узатилган сув миқдори:	минг м ³	70593,600	83059,200
3.	Сув учун истеъмолчилардан ундирилган маблағ миқдори:	млн. сўм	42356,16	49835,52
4.	Йиллик электр энергия сарфи миқдори	минг кВт. соат	181280,000	181280,000
5.	Электр энергиясига сарфланган маблағ миқдори	Минг сўм	11601920	11601920
6	1 м ³ сув учун электр энергиясининг солиштира сарфи	кВт.соат	1,89	1,52
7	Ортиқча чиқариладиган сув миқдори	минг м ³		17808,000
8	Олинадиган соф фойда	млн. сўм		10684,8

ХУЛОСА

Объектдаги электронасос қурилмаларини янгиларига алмаштириш электронасос қурилмаларининг хизмат муддатини оширади ва натижада:

1. Насос агрегатлари ёрдамида чиқарилган сув миқдори - 118656,000 минг м³ га ортади.
2. Истеъмолчиларига узатилган сув миқдори – 83059,200 минг м³ га ортади.
3. Сув учун истеъмолчилардан ундирилган маблағ миқдори 49835,52 млн сўмга ортади;
4. Электр энергияси тежамкорлигига эришилади. Сув чиқаришдаги солиштирма қуввати сарфи 1,89 дан 1,52 яъни 0,37 кВт.соатгача пасаяди.
5. Ортиқча чиқариладиган сув миқдори 17808,0 минг.м³ га кўпаяди.
6. Олинадиган соф фойда 10684,8 млн сўмга ортади
7. Электр таъминот тизимларидаги ишончлиликини ошириш ва ускуналарнинг хизмат муддатини узайтириш, маблағ тақчиллиги пайдида муҳимлигини эътиборга олиш долзарбдир.
8. Электронасос қурилмаларидаги таъмирлаш муддатини қисқартириш ва хизмат муддатини ошириш мақсадида ишлаб чиқариш графикларини қайтадан тузиш ва ишлаб чиқиш электр энергияси тежамкорлигини ва маблағ тежамкорлигини таъминлайди.
9. Янгидан тузилган ва таклиф этилаётган юклама ва иш графиги электронасос қурилмаларининг етарлича сувни чиқариб бериши ва дам олиш муддатини таъминлайди.
10. Графикка кўра учта электронасос қурилмаси ёрдамида керакли миқдорда сувни чиқариш ва бир вақтнинг ўзида иккита двигателга дам бериш имконияти яратилади.
11. Ускуналарни самарали эксплуатация қилиш, таъмирлаш муддатини қисқартириш маблағ тежамкорлигига эришга олиб келади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида, уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. Тошкент. Ўзбекистон 2009 й. 56 с.
2. Президент И. А. Каримовнинг 2013 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2014 йилга мўлжалланган энг муҳим устивор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси вазирлар маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. «Халқ сўзи» газетасининг 19 январ 2014 йилдаги сони.
3. Н. М. Усмохўжаев, Б. Н. Ёқубов, А. А. Қодиров, Г. Т. Соғатов., Электр таъминоти. ТТЕСИ. Тошкент. 2007. 356 с.
4. С. Мажидов. Электр машиналари ва электр юритма. Тошкент. Ўқитувчи. 2002 й.
5. Р.Т. Ғозиева ва бошқалар Автоматика Асослари ва воситалари. Тошкент. Ўқитувчи 2003 й.
6. И.А. Будзко и В.Н. Степанов “Электрическая линии и сети сельхозназначения”. М. “Колос” 2001 г.
7. Каганов И. П. Курсовые и дипломное проектирования. Москва: Агропромиздат. 1990.387С.
8. Краткий справочник. Основные технико-экономических показателей Узбекской энергосистемы. Ташкент, 1997. - 23 с
9. Э.А. Киреев Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий Москва 2011 г. 368 С.
10. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. - М.: Агропромиздат, 1990. - 287 с.
11. Н.Т. Тошпўлатов Сув хўжалик электр таъминоти фанидан амалий машғулотлар учун методик қўлланма. Тошкент ТИМИ 2008 й. 59 с.
12. Интернет маълумотлари www.google.uz, www.ziyonet.uz, www.mail.ru, yandex.ru

13. [http:// www.ptd.siemens.de](http://www.ptd.siemens.de) Трансформаторы и распределительные устройства.
14. www.avid.ru трансформаторы и оборудование.
15. E-mail: ros-inter@mail.ru Выключатель масляный ВМП-10, ВПМ-10,
16. www.google.uz kabelniy provoda
17. www.ziyonet.uz elektr ta'minot uskunalari