



**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги**

Жиззах Политехника институти

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Жиззах 2011 й.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

“ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ВА ФИЗИКА” кафедраси

Кафедра мудири :

проф. У.Ю.Юлдашев
2011__йил «_31__» __12__

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИГА ТОПШИРИҚ

219-08 «ЭЭ» гуруҳ талабаси

Норкулов Анвар

1.Иш мавзуси «Жиззах вилояти _Ғаллаорол вино-спирт ичимликлар
корхонасининг электр таъминоти лойихаси»

МБИ мавзуси институтнинг «31»декабр 2011 йил № 292-Тсонли буйруғи
билан тасдиқланган.

2.Тугалланган ишни топшириш муддати

3.МБИ бажариш учун керакли маълумотлар

4. МБИ ҳисоб тушунтириш матнининг таркиби:

4.1 Кириш қисми

4.2 Муаммонинг ҳозирги вақтдаги таҳлили ва МБИ мавзусини асослаш

4.3 Технологик ҳисоб

4.4 Меҳнат ва атропоф муҳит муҳофазаси

4.5 Тавсия этилган ечимларни иқтисодий асослаш

4.6 Тавсия ва хулосалар

5. Чизма материаллари рўйхати

5.1.Корхонанинг бош плани

5.2.Юклаималар картограммаси

5.3.Электр таъминотининг бир чизикли схемаси

5.4.Эркин мавзу

БМИнинг бўлимлари маслаҳатчиларидан топшириқ олиш

№	Бўлим номи	Маслаҳатчи Ф.И.Ш.	Имзо	Сана
1	Технологик қисм			
2	Илмий қисм			
3	Мехнат ва атроф муҳит муҳофазаси	Бобомуродов У		
4	Иқтисодий қисм	Каттакишиев Б		

Битирув малакавий ишини бажариш тартиби

№	МБИ бўлимларининг номи	Бажарилиш муддати	Изоҳ
1	Кириш қисми		
2	Технологик ҳисоб		
3	Электр юкламаларни ҳисоблаш		
4	Юкламалар марказини аниқлаш		
5	Реактив қувватни компенсациялаш		
6	Трансформатор нимстанциясини тан		
7	Ташқи электр таъминоти сис.тузиш		
8	Қиска туташув тоқларини ҳисоблаш		
9	Химоя ускуналарини танлаш		
10	Иқтисодий қисм		
11	Мехнат ва атроф муҳит муҳофазаси		
12	Чизмалар:		
12.1	Корхонанинг бош плани		
12.2	Юкламалар картограммаси		
12.3	Бир чизиқли электр схема		
12.4	Эркин мавзу		

БМИ раҳбари: _____Имзо_____Сана

Талаба: _____Имзо_____Сана

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
Жиззах Политехника институти
Норкулов Анварга

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИНИ РАЎБАРИШИНИНГ
ШАХСИЙ ХУЛОСАЛАРИ

Малака иши мавзуси: « Жиззах вилояти Ғаллаорол вино-спирт ичимликлар корхонасининг электр таъминоти лойихаси »

Топшириқ бўйича бажарилиши керак эди:

Малака ишининг ҳисоблаш тушунтириш ёзуви камида _____70_____ варақ

Малака **ишининг** **график** **қисми** **камида**
_____ **4** _____ **дона**

БАЖАРИЛГАН ИШНИНГ ҲАЖМИ

Ушбу битирув малакавий ишида каралаётган корхонани электр таъминотини тулик кайта тузиш кузда тутилиб, лойихалаш кетма-кетлиги ва ечимлар, юкламалар картограммаси ва технологик хариталари, электр, техника хавфсизлиги коидалари ишлаб чиқилган. Экология ва ММ ва ХТ билан танишиб чиқилди. Реактив кувват компенсацияси малалалари ҳал этилди.

АЖРАТИЛГАН ИШГА ТАЛАБАНИНГ МУНОСАБАТИ

Ушбу битирув малакавий ишни бажариш даврида талаба Норкулов Анвар уқиш даврида олган билим ва кўникмаларидан тўғри фойдаланди. Берилган топшириқни белгиланган муддатда тўлиқ бажарди. Амалиёт даврида йиғилган маълумотларни системалаштириб, таҳлил қилди ва ҳулосалар чиқарди.

Бажарилган ишнинг сифати Битирув малакавий иши “Электроэнергетика” таълим йўналиши Давлат таълим стандарти талабларига жавоб беради.

МАЛАКА ИШНИНИНГ КАМЧИЛИКЛАРИ:

БИТИРУВ ИШИ ТУШИНТИРИШ ЕЗУВИДА НОМЕРЛАШ ТУЛИК АМАЛГА ОШИРИЛМАГАН

*Раҳбарнинг баҳоси: **Коникарли***

Раҳбарнинг фамилияси: доц. Раббимов Э

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

БИТИРУВ МАЛАКА ИШИ

ТАҚРИЗИ

Битирувчи: Норкулов Анвар

Мавзу: « Жиззах вилояти Ғаллаорол вино-спирт ичимликлар корхонасининг электр таъминоти лойихаси »

МАЛАКА ИШИНИНГ ҲАЖМИ

Чизмалар сони 4
дона.

Тушунтириш хати 76 варақ

МАЛАКА ИШИНИНГ ҚИСҚАЧА МАЗМУНИ

Ушбу битирув малакавий ишида қаралаётган корхонани электр таъминотини тулик қайта тузиш кузда тутилиб, лойихалаш кетма-кетлиги ва ечимлар, юкламалар картограммаси ва технологик хариталари, электр, техника хавфсизлиги коидалари ишлаб чиқилган. Экология ва ММ ва ХТ билан танишиб чиқилди. Реактив қувват компенсацияси малалалари ҳал этилди.

Малака ишининг қамчиликлари

БИТИРУВЧИНИНГ УМУМТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКА САВИЯСИ

Мундарижа

- 1.Кириш_____
- 2.Корхона тарихи ва технологик жараёнлари _____
- 3.Электр юкламаларини аниқлаш_____
- 4.Юкламалар картограммасини қуриш _____
- 5.Реактив қувват истеъмолини компенсация қилиш_____
- 6.Нимстанцияга трансформаторлар танлаш_____
- 7.Электр таъминоти схемасини тузиш_____
- 8.Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш_____
- 9.Нимстанцияга ва тармоқларга ускуналар танлаш_____
10. Иқтисодий қисм _____
- 11.Мехнат ва атроф муҳит муҳофазаси_____
- 11.Хулоса _____
- 12.Адабиётлар_____

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

“ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ВА ФИЗИКА” кафедраси

Давлат аттестация хайъати раиси:

2012 йил «_____» _____

Кафедра мудири:

Проф: У. Юлдашев _____

2012 йил «_____» _____

**Битирув малакавий ишининг
ҲИСОБЛАШ-ТУШУНТИРИШ ЁЗУВИ**

Мавзу: « Жиззах вилояти Ғаллаорол вино-спирт ичимликлар корхонасининг
электр таъминоти лойихаси »

Бажарди: Норкулов Анвар

БМИ рахбари: доц. Раббимов Э

Маслахатчилар:

1. Иқтисодий қисм

Каттакишиев Б.

2. Мехнат ва атроф мухит муҳофазаси:

Бобомуродов У.

3. Такризчи Жиззах худудий

ЭТ

ОАЖ

мухандиси

Жиззах 2012-йил

КИРИШ

*«Энергетика - иқтисодиёт таянчи»
«Энергетика мустақиллигига эришмай
туриб-мустақилликка эриша олмаймиз»*

И.А.Каримов

Президентимиз И.А.Каримовнинг 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устивор йуналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги «2012 йил Ватанимиз таракқиётини янги босқичга кутарадиган йил булади» мавзусидаги маърузасида «Биринчи даражали эътибор мамлакатимиз иқтисодиётининг рақобатбардошлигини ошириш бўйича дастур тайёрлаш ва уни амалга оширишга қаратилиши зарур» - деб қўрсатилган. Ушбундан келиб чиқиб энергетика соҳасида кабель ўтказгичлар ишлаб чиқарилишини кенгайтириш ва техник модернизация қилиш бўйича лойиҳаларни амалга ошириш юзасидан «Андижонкабель» ОАЖ ККда амалга оширилиши мулжалланган 5 та лойиҳа «Ўзкабель» ОАЖ билан ташкил этилиши мулжалланаётган қўшма қорхона негизида йилига 6 минг километр қўчланиш кабеллари ишлаб чиқаришни ташкил этиш бўйича 2012-2013 йилларда амалга ошириладиган, умумий қиймати 23,4 миллион долларга тенг бўлган лойиҳа ва бошқа бир қатор лойиҳалар рақобатбардош тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажмини янада кенгайтиради. 2006 йил 11 майдаги ПФ-3751-сонли Президент Фармонида қўра ташкил этилган Ўзбекистон Республикаси Тикланиш ва таракқиёт жамғармаси ва чет эл инвесторлари билан ҳамкорликда 2012 йилда Таллимаржон ИЭС қувватини ошириш лойиҳасини молиялаштиришни амалга оширишади.

Ўтган 2011 йил ҳам мамлакатимиз ижтимоий ҳаётининг турли жаҳдаларида янги ютуқ натижаларга жуда бой бўлди. Президентимиз И.А. Каримов 2012 йилнинг 19 январида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий- иқтисодий ривожлантиришнинг устивор йуналишларига бағишланган мажлисига ўтган йил натижаларига атрафлича тўхталиб, жорий йил вазифаларини аниқ- равшан белгилаб берди.

Давлатимиз раҳбарининг маърузасида жаҳонда эътироф этилган таракқиётнинг «Ўзбек модели» ҳамда мамлакатимизда демократик ислохотларини янада қўқурлаштириш ва қўқоролик жамиятини

ривожлантириш концепциясининг устивор йуналишларини изчил амалга ошириш натижасида, дунё иқтисодиётида юз бераётган инқироз ҳолатларига қарамадан 2011 йилда мамлакатимиз иқтисодиётининг юқори барқарор ўсиш суръатлари ва макроиқтисодий мутаносиблиги таъминлангани қайд этилди.

Хаммаси булиб Жамғарма Навоий ва Олмалиқ ТМК ларида, „Ўзнефтегаз“ МХК, „Ўзбекистон темир йуллари“ ДАТЙК, „Ўзбекистон хаво йуллари“ МАК, „Ўзкимёсаноат“ ДАК, „Ўзбекэнерго“ ДАК тизимида ва бошқа йуналишларда янги қувватларни яратиш бўйича 444,5 миллион доллар маблағ билан, мавжуд қувватларни модернизация ва реконструкция қилиш борасидаги лойиҳаларни амалга оширишда эса 167 85 миллион долларлик маблағ билан итирок этиши кузда тутилган.

Мамлакатимиз раҳбари ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг материал ва энергия сарфи юқори даражада қаралаётганига эътибор қаратди.

Президентимиз маърузасида 2012 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг қуйидаги энг муҳим устувор вазифа ва йўналишлари белгилаб берилди:

биринчидан, юқори ва изчил ўсиш суръатларини сақлаш, макроиқтисодий барқарорликни янада мустаҳкамлаш ;

иккинчидан, иқтисодиётнинг рақобатбардошлилигини ошириш бўйича дастур тайёрлаш ва уни амалга ошириш;

учинчидан, хизматлар соҳасини жадал ривожлантириш;

тўртинчидан, транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмасини жадал ривожлантириш;

бешинчидан, қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар асосида хусусий уй-жойларни қуриш бўйича дастурни амалга ошириш;

олтинчидан, аҳоли бандлигини таъминлаш ва янги иш ўринларини ташкил қилиш муаммосини ҳал этиш,

еттинчидан, “Мустаҳкам оила йили” давлат дастурини ҳаётга тадбиқ этиш.

Келтирилган устувор вазифаларнинг иккинчи бандини ҳаётга тадбиқ этиш борасида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2011 йил 27 декабрдаги “2012 йилги инвестиция дастурида” келтирилган 1668-сонли қарорига биноан Таллимаржон ИЭС ни кенгайтириш (ҳар бири 250 МВт қувватли иккита буғ-газ қурилмасини бунёд қилиш) учун инвестиция лойиҳаланган. Лойиҳа қуввати 2х450 МВт, амалга ошириш муддати 2010-2014 йиллар, лойиҳанинг умумий қиймати 1279,87 млн АҚШ доллари, 2012 йил 1 январ ҳолати бўйича кутилаётган қолдиқ 1278,87 млн АҚШ доллари. Жумладан, 2012 йилда ўзлаштириш прогнози 116,48 млн АҚШ доллари (5 млн АҚШ доллари-ўз маблағлари, 109,9 млн АҚШ доллари – Ўзбекистон Тикланиш ва Тараққиёт Жамғармаси ҳисобидан қопланади).

Айни пайтда мамлакатимизда ишлаб чиқарилган 1 долларлик ЯИМ га туғри келадиган истеъмол қилинган энергия ресурслари ва ҳам ашё материаллари миқдори ривожланган давлатлардаги шундай курсатгичдан анча юқоридир.

Маълумки, маҳсулот бирлигини ишлаб чиқариш учун сарфланаётган ёқилғи- энергия ресурслари миқдорини камайтириш маҳсулотлар таннархининг пасайишига, уларнинг ички ва ташқи бозордаги рақобатдошлиги ортишига олиб келади, ресурсларни келажак авлодлар учун тежаш имкониятини яратади.

Мамлакатимизда ёқилғи- энергетика ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун қуйидаги йуналишларда чора- тадбирлар амалга оширишга устувор аҳамият берилмоқда:

- муқобил энергия ресурсларини излаш ва жорий этиш ишларини жадаллаштириш (бунда асосий эътибор шамол ва қуёш энергиясидан фойдаланиш, табиий метан ҳосил қилиш, ҳамда ундан фойдаланиш, шамол генераторлари ва қуёш элементларини ишлаб чиқаришни йулга қуйиш масалаларига қаратилмоқда);

- ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва техник ва қайта қуrollантириш, энергия тежамкор, ҳам ашё ва материалларнинг ортиқча

сарфини камайтириш имконини берадиган асбоб- ускуна ва технологияларни жорий қилиш;

- газ, электр энергияси, сув етгазиб бериш ва сақлаш тизимини модернизация қилиш орқали бу ресурсларимизнинг техник йўқотилиши миқдорини камайтириш;

- маиший ёритиш воситаларининг тежамкор замонавий турларидан фойдаланишни тарғиб қилиш ва рағбатлантириш, уларнинг ишлаб чиқариш хажмларини ошириш, нархининг асоссиз ўсиб кетишини чеклаш чораларини куриш;

- энергия ресурсларидан маиший соҳада фойдаланишга бозор механизмининг жорий этишни жадаллаштириш. Жумладан, замонавий ўлчаш асбобларини ўрнатиш, ҳисоб- китобнинг кредит тизимини кенг жорий этиш;

- газ, нефт, кумир қазиб чиқариш технологияларини такомиллаштириш, иссиқлик электр станцияларини модернизация қилиш, улардаги энергия ҳосил қилувчи ва узатувчи қурулмаларни замонавийлари билан янгилаш, кичик гидроэлектрстанцияларини куриш ва ягона энерготизимга улаш асосида энергия ресурслари хажмининг ошириш ва таннархини камайтириш; энергияни тежайдиган замонавий ускуналар билан қуроллантириш, мавжуд қувватлардан тулиқ фойдаланиш, хом ашё ва материаллар, ҳамда ёрдамчи тармоқлар хизматлари нархининг асоссиз ўсишини иқтисодий йуллар билан чеклаш, саноат коорпорациясини қучайтириш ва хориждан олиб келинаётган хом ашё, материаллар ва бутловчи қисмларни ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш каби чора-тадбирларни амалга ошириш зарур.

Маълумки ҳар қандай давлат ва жамиятнинг ривожланиш даражаси уларнинг энергия билан қай даражада таъминланганлиги орқали белгиланади. Чунки ривожланган мамлакатларда фан-техника жараёни тез суръатлар билан тараққий этиб боради, бу эса энергия ишлаб чиқаришни кўпайтириш ҳамда янги-янги турларини излаб топишни ва энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишни тақозо этади.

Табиий бойликларни дунё бўйича ишлаб чиқарилаётган энергия таркибидаги ҳиссаси қуйидагича: нефть ва газ - 50 % ни, кўмир - 35 % ни, қолган 15 % и гидро, атом ва бошқа энергия манбаалари ҳисобига тўғри келади.

Президентимиз И.А.Каримовнинг «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари» (1) асарида баён этилганидек, нафақат Ўзбекистонда, балки бутун дунёда XXI аср иккинчи ярмидан бошлаб энергия тақчиллиги бошланади. Шунинг учун инсоният олдида ҳозирги кунда мавжуд энергия турларидан ҳисоб-китоб билан фойдаланиш йўллари топиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этишда соғлом экологик муҳитни шакллантириш турибди деган фикрлари бугунги кун учун нақадар долзарб ва муҳимдир.

Республикамизда ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг 90 фоизи иссиқлик электр станция (ИЭС) лари зиммасига тўғри келади. Республикамиз бўйича бир суткада 140-150 млн.кВт.соат электр энергияси ишлаб чиқилади, бунинг учун 40000 тонна мазут ёки 40-45 млн.кубометр табиий газ сарфланади. Бир йил ичида тахминан Республикамиз бўйича 51 млрд.110 млн.кВт.соат электр энергияси ишлаб чиқилади. Шундан 6,4 млрд. кВт.соати (12,5 %) технологик йўқолишларга сарфланади. Ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг 43 фоизи саноат корхоналари ва халқ хўжалигининг бошқа соҳалари тармоқларига узатилади. Шу ўринда Республикамиз бўйича электр энергияси узатиш тармоқларининг узунлиги 232000 км ни ташкил этади.

Табиий бойликларни авайлаб-асраш, уларни келгуси авлодларга етказиш учун электр энергия ишлаб чиқаришни ноанъанавий усуллари яъни қуёш энергияси, биогазлардан, катта сув омборларидан, оқин сувлардан унумли фойдаланишга ўтиш зарур.

Энергетика соҳасида ҳам камчиликлар йўқ эмас, истеъмолчиларга электр энергиясини етказиб беришда тармоқлардаги технологик йўқолишларни камайтириш, аниқлиги юқори электрон ҳисоблагичлар билан таъминлаш, тизимларни тўла замонавий автоматик назоратга ва бошқариш

(АСКУЭ) га ўтиш ва етук энергетик ходимлар етказиб бериш муаммолари турибди.

Электр энергиясини технологик йўқолишлари, уларни ҳисоблаш ҳақида умумий тушунчалар ва уларни турлари.

Маълумки, электр энергиясини узатиш жараёни ўтказгичнинг электромагнит майдони орқали амалга оширилади. Энергиянинг бир қисми ўтказгичнинг қаршилиги ҳисобига йўқолади ва энергия исрофи деб юритилади. Ток ўтказгич ва трансформатор орқали оқиб ўтиб, уларни фойдасиз қиздиради. Бу исрофлар юклама исрофлар деб аталади. Мавжуд тармоқдан узатилган умумий энергиянинг миқдорига нисбатан фоиз ҳисобида тармоқлардаги йўқолишлар:

110 кВ ва ундан юқори тармоқларда 1 % дан 3 % гача;

6-10 кВ да тармоқларда 2 % дан 5 % гача;

1000 В гача тармоқларда 10 % ва ундан юқорини ташкил этади.

Электротехника фанидан маълумки, актив ва реактив қувват исрофи ўзгарувчан ток тармоқларида мавжуд ва қўйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R. \quad (1)$$

$$\Delta Q = 3 \cdot I^2 \cdot X. \quad (2)$$

Бу ерда R ва X актив ва реактив қаршилиқлар, I^2 - тармоқдан оқиб ўтган ҳисобий ток, 3 - фазалар сони.

Қувват-бу вақт бирлигида сарфланган электр энергия, қувватни узатишда ΔP содир бўлади.

ΔP қувват исрофи қийматини фақат I ток қиймати ўзгармасагина сақлаб туради. I нинг қиймати ўзгарувчандир.

Тармоқдаги актив ва реактив қувват йўқолишлари кучланиш квадратига тескари пропорционалдир.

$$\Delta P = 3I^2 R = \frac{S^2}{U^2} R = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2}{U^2} R + \frac{Q^2}{U^2} R_x = \Delta P_A + \Delta Q_P. \quad (3)$$

Шунинг учун кучланиш қийматини сезиларсиз миқдорда кўпайиши ҳам маълум даражада энергия йўқолишларини камайтиради.

Технологик йўқолишларга қўйидагилар киради:

- Узатиш тармоқлари, трансформаторлар, барча коммутацион аппаратлар, шиналар, ток трансформатори, реакторлар, ўлчов асбоблари ва бошқа жиҳозлар.
- Булардан ташқари қўшимча энергия йўқолишларини келтирадилар:
- кувват коэффициентини меъёрдан тушиб кетиши,
- кучланишни меъёрда ушлаб турмаслик,
- тармоқдаги носинусоидаллик,
- тармоқни ортиқча юкланиши, ва ҳоказолар.

Технологик йўқолишлардан ташқари тижорий йўқолишлар ҳам мавжуд:

- ҳисоблагичларнинг кўрсаткичларини бир вақтни ўзида олиб бўлмаслиги;
- электр ҳисоблагичларни ўз синфида ишламаслиги, -0,4-6-10 кВли тармоқларнинг фазаларидан бирини бир неча соатлаб ерга туташиб қолиши,
- ток трансформаторларини юкланишга нисбатан мутаносиб равишда танланмаганлиги,
- ток трансформаторлари коэффициентларини нотўғри расмийлаштириш;
- истеъмолчилар томонидан электр ҳисоблагичларни ўзбошимчалик билан тўхтатиб, узиб, занжирларини ўринларини алмаштириб қўйиш натижасида тижорий йўқолишлар бўлади.

Электр ҳисоблагич билан боғлиқ бўлган электр энергияси йўқолишларини камайтириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Электр энергияси сотилиши ҳамда ундан фойдаланилишини ҳисобга олиш ва

назорат қилиш тизимини мустахкамлаш юзасидан қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» 1 ноябр 2004 йилда 512-сонли қарори чиқди. Ҳозирги вақтда фойдаланилаётган ҳисобга олишнинг индукцияли приборлари 2005-2008

йиллар мобайнида тўлиқ алмаштирилишини таъминлайдиган электр энергияси ҳисобини масофадан туриб бошқаришнинг замонавий электрон приборларини маҳаллийлаштириш дастури ишлаб чиқилди.

Технологик жараёнлар

Шахрисабз шароб ишлаб чиқариш корхонаси кишлоқ хужалиги маҳсулотларини асосан узум, олма, олхури, олча каби меваларни қайта

ишлаб 117 турдаги спиртли ичимликлар ва салкин ичимликларни ишлаб чиқаришга мослаштирилган. Корхона 2005 йилда қайта реконструкция қилиниб, ишлаб чиқариш ускуналари янгиланди ва маҳсулотларнинг таннарини 10% га камайтириш имконияти яратилди. Корхона бир иш сменасига 7-8 тоннагача кишлок хужалик маҳсулотларини қайта ишлаб тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқариш имконига эга. Корхона йил давомида 500 тоннагача хул меваларни қайта ишлаб спиртли ва салкин ичимликлар ишлаб чиқаради ва кадоклайди. Корхонани хом-ашё билан, яъни мева маҳсулотлари билан Шахрисабз туманидаги кишлок хужалик корхоналари узликсиз таъминлаб туради. Корхона узликсиз ишлаб туриши учун у узликсиз электр энергияси билан таъминланган булиши зарур. Маълумки шароб актив кумир оркали филтёрланган, сув билан спиртнинг аралашмасидан тайёрланган уткир алкоғолли ичимликдир. Унинг таркибида 40 % хажмида спирт мавжуд. Арокни тайёрлашда юкори даражада тозаланган этил спирти ва экстра спиртидан фойдаланилади. Арокни тайёрлаш технологияси куйидагича булади:

Сув ва спирт аралашмасини тайёрлаш;

Аралашмани актив кумирда қайта ишлаш, филтёрлаш;

Арокни стандарт аниклик даражасига етказиш ва кадоклаш.

Сувни тайёрлаш учун технологик жараёнлар мавжуд. Сув арок ва минерал ичимликларда 605 ни ташкил этади, унинг асосий курсаткичи каттиклигидир. Каттиклиги унинг таркибидаги минерал тузларнинг микдори билан белгиланади. Минерал ичимлик маҳсулотлар учун сувнинг каттиклиги- 1 миллиграмм эквивалент/литрдан ошмаслиги керак. Сув спирт аралашмалари учун кальсий ва магний тузларининг оддий ичимлик сувлари таркибидаги кальций ва магний тузларига караганда камрок булиб, бу унинг спирт –сув аралашмасида чукиндилар булмаслигини таъминлайди. Демак, сув-спирт аралашмасида юмшатиш сув ишлатилади. Сув-спирт аралашмасини тайёрлаш сортлаш дейилади ва аралашма герметик ёпик идишда тайёрланади. Сортлаш жараёнида арокка турига караб турли

кушимчалар кушилади. Тури ва таъмига караб ароматлаш мақсадида кандли сироб, лимон кислотаси аралашмаси, уксусли натрий. Гидрокарбонат натрий, перманганат калийлардан фойдаланилади. Бу аралашма махсус идишларда сакланади. Аралашмани филтрлаш – заррачалардан тозалаш мақсадида кварц кумидан фойдаланилади. Сунг актив кумирдан утказиб турли хил хид ва таъмларни йукотилади. Тайёр арок махсус ховузчага куйилади, аралатирилади, куввати текширилади, стандарт талабига етказилгандан сунг у куйиш цехига жунатилади. Куйиш идишларини ювиш 75-80 градусли иссиқ сувда бажарилади, бир неча этапда амалга оширилади. Кадоклаш- куйиш, идишларни ювиш, идишларни ёпиш, этикеткалар ёпиштириш каби ишлар тулигича автоматлаштирилган. Тайёр махсулотлар конвеердан олиниб яшикларга жойланади ва саклаш учун омборларга жунатилади. Корхона барча технологик жараёнлари ҳисобига электр энергияси истеъмолчиси ҳисобланади. Корхонанинг электр таъминотида дастлаб юкланиш корхонанинг пасайтирувчи нимстанциясига берилади. Унга кучланиш 10 кв дан 0,4 кв гача трансформацияланади. Бу кучланиш кабел линиялари орқали корхона бўлимларининг марказий тақсимлаш пунктларига (ПҚ) узатилади. Бу пунктлар энергияни қабул қилиб олиб ишлаб чиқариш ускуналари ва биноларга тақсимлайди. Корхонанинг асосий электр истеъмоли II категорияли истеъмолчилар ҳисобланиб улар корхона умумий кувватининг 80-85% ини ташкил этади.

Электр юкламаларини ҳисоблаш

Замонавий ишлаб чиқариш мажмуаларининг электр таъминотини лойиҳалашда ҳал қилиш керак бўладиган техник, техник- иқтисодий кўрсаткичлар, мосламалар учун электр юкламалари бошланғич маълумотларига қараб, уларни баҳолаб ҳисобланади. Электр юкламаларининг лойиҳаланаётган системаси учун тўғри баҳоланиши, схемани радиал танлашда система элементларини тўғри танлаш ва

корхонанинг техник иқтисодий кўрсаткичларини яхшилашда муҳим аҳамиятга эга. Электр юкламаларини ҳисоблашда бир нечта илмий асосланган усуллари мавжуд, ҳозирги кунда профессор Г. М. Каялов томонидан таклиф қилинган юклама графикларининг тартибланган диаграмма кўрсаткичлар усули кенг тарқалган. Аниқлик жихатидан камчиликка эга бўлсада, устунлиги шундаки, саноат корхоналарида электр энергияси билан таъминлаш системаси вақт бўйича ўзгариб туради. Лойиҳалашда бу ҳолни ҳисобга олишнинг назарий жихатидан иложи йўқ. Амалий жихатидан эса юкламаларни катта аниқлик билан ҳисоблашнинг кераги ҳам йўқ. Шунинг учун электр юкламаларни ҳисоблашда $\pm 10\%$ хатолик мумкин бўлган хатолик деб қабул қилинади. Мазкур диплом лойиҳасида биз электр юкламаларининг берилган қувват талаб коэффиценти асосида, шунингдек ўртача қувват ва юқорида келтирилган тартибланган диаграммаларда кўрсатилган кўрсаткичи ёрдамида ҳисоблаймиз ва корхона булимлар электр юкламаларини қуйидагича аниқлаймиз.

$P_x = P_{\text{ўр}} \cdot K_e$ бу ерда P_x - ҳисобланган актив қувват, кВт.

$P_{\text{ўр}}$ - булимларнинг берилган қуввати, ўлчами

(кВт) бўлиб, диплом олди амалиёти давомида аниқланади.

1. $Q_x = P_x \cdot \operatorname{tg} \varphi$ [2] бу ерда Q_x – ҳисобланган реактив қувват [квар]

2. $P_{\text{ёп}} = P_{\text{сол}} \cdot \kappa_{\text{со}} \cdot F \cdot 10^{-3}$ кВт. бу ерда $P_{\text{ёп}}$ – ёруғлик учун кетган актив қувват (кВт).

$P_{\text{сол}}$ - диплом олди амалиётида лойиҳадан олинандиган актив қувват $[2A]BT \cdot m^2$

$\kappa_{\text{со}}$ – ёруғлик учун коэффиценти F булимларнинг майдони m^2 .

4. $S = \sqrt{(P_x^2 + P_{\text{ёп}}^2) + Q_x^2}$ берилган истемолчилар гуруҳи учун мос келадиган қиймат.

Булимлар ёритгичлари қуввати қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади. Ҳисоблаш учун берилган қийматларни қуйидаги жадвалга келтирамиз.

Корхона ҳудудидаги цехларнинг электр таъминоти						
№	Булимларнинг номи	$P_{\text{ўр}}$ (КВТ)	$\cos \varphi / \text{tg } \varphi$	K_e	K_{co}	Рреал Квт
1	Кайта ишлаш цехи	76	0,75 0,65	0,60	0,65	13,4
2	Филтрлаш цехи	66	0,75 0,65	0,60	0,65	13,4
3	Куюш цехи	66	0,75 0,65	0,60	0,65	13,4
4	Концентрат тайёрлаш цехи	88	0,75 0,65	0,60	0,65	13,4
5	лаборатория	10	0,9 0,33	0,35	0,85	15,3
6	Ачитиш цехи	40	0,4 2,29	0,12	0,85	14,4
7	Маъмурий бино	5	0,75 0,33	0,35	0,85	15,3
8	Омборхона	36	0,75 0,70	0,7	0,70	14,3

$$K_{31} = \frac{387}{2 \times 250} = 0,77 K_{32} = \frac{387}{400} = 0,96$$

Юкламаларни ҳисоблаш

$$P_x = P_{\text{ур}} \cdot K_e = 76 \cdot 0,60 = 45,6 \text{ КВТ}$$

$$Q_x = P_x \cdot \text{tg } \varphi = 45,6 \cdot 0,65 = 29,6 \text{ КВАР}$$

$$1. P_{\text{ёё}} = P_{\text{сол}} \cdot K_{\text{co}} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 5,22 \text{ КВТ}$$

$$S = \sqrt{(P_{\text{ep}}^2 + P_{\text{ep}}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(45,6^2 + 5,22^2) + 29,6^2} = 58,81 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$P_x = P_{yp} \cdot K_e = 66 \cdot 0,60 = 39,6 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 39,6 \cdot 0,65 = 25,74 KBAP$$

$$2. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 5,22 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_x^2 + P_{ep}^2) + Q_x^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 KB \cdot A$$

$$P_x = P_{yp} \cdot K_e = 66 \cdot 0,60 = 39,6 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 39,6 \cdot 0,65 = 25,74 KBAP$$

$$3. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 5,22 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_x^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 KB \cdot A$$

$$P_x^2 = P_{yp} \cdot K_e = 88 \cdot 0,60 = 52,8 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 52,8 \cdot 0,65 = 34,32 KBAP$$

$$4. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 1400 \cdot 10^{-3} \approx 14 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_{ep}^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(52,8^2 + 14^2) + 34,32^2} = 64,51 KB \cdot A$$

$$P_x = P_{yp} \cdot K_e = 10 \cdot 0,35 = 3,5 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 3,5 \cdot 0,33 = 1,15 KBAP$$

$$5. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 5,22 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_{ep}^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 KB \cdot A$$

$$P_x = P_{yp} \cdot K_e = 66 \cdot 0,60 = 39,6 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 39,6 \cdot 0,65 = 25,74 KBAP$$

$$6. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 5,22 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_{ep}^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 KB \cdot A$$

$$P_x^2 = P_{yp} \cdot K_e = 88 \cdot 0,60 = 52,8 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 52,8 \cdot 0,65 = 34,32 KBAP$$

$$7. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 1400 \cdot 10^{-3} \approx 14 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_{ep}^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(52,8^2 + 14^2) + 34,32^2} = 64,51 KB \cdot A$$

$$P_x^2 = P_{yp} \cdot K_e = 88 \cdot 0,60 = 52,8 KBT$$

$$Q_x = P_x \cdot tgy = 52,8 \cdot 0,65 = 34,32 KBAP$$

$$8. \quad P_{\ddot{e}\ddot{e}} = P_{col} \cdot K_{co} \cdot F \cdot 10^{-3} = 13,4 \cdot 0,65 \cdot 1400 \cdot 10^{-3} \approx 14 KBT$$

$$S = \sqrt{(P_{ep}^2 + P_{ep}^2) + Q_8^2} = \sqrt{(52,8^2 + 14^2) + 34,32^2} = 64,51 KB \cdot A$$

**Корхона учун актив қувват, реактив қувват ёруғлик учун актив
қувват ва тўла қувватларнинг ҳисобланган кийматларини,
цехларнинг майдонларини жадвалга келтирамиз**

	Булимларнинг номи	P_{Σ} (КВТ)	$\cos \varphi / \tan \varphi$	$P_{уд}$ КВТ	P_{Σ} КВТ	Q_{Σ} Квар	P_{Σ} КВТ	P_{Σ} / P_{Σ} КВТ	S_{KB} ·А	F_{M^2}
1	Кайта ишлаш цехи	76	0,75 0,65	13,4	45,6	29,6	5,22	50,82	58,8 1	600
2	Филтрлаш цехи	66	0,75 0,65	13,4	39,6	25,74	5,22	44,82	47,5 1	600
3	Куюш цехи	66	0,75 0,65	13,4	39,6	25,74	5,22	44,82	47,5 1	600
4	Концентрат тайёрлаш цехи	88	0,75 0,65	13,4	52,8	34,32	14	66,8	64,5 1	1600
5	лаборатория	10	0,9 0,33	15,3	3,5	1,15	0,83	4,33	3,77	64
6	Ачитиш цехи	40	0,4 2,29	14,4	4,8	11	0,58	5,38	12	48
7	Маъмурий бино	5	0,75 0,33	15,3	51,75	0,5775	0,46	2,21	1,9	36
8	Омборхона	36	0,75 0,70	14,3	25,2	17,64	0,24	25,44	30,7 6	24

3. Электр юкламалар марказини аниқлаш

Электр юкламалар марказини аниқлашга бўлган талаб бутун корхона бўйича ва алохида цехлар бўйича трансформатор станциялари тақсимловчи пунктларни жойлаштириш ўринларини оптимал ҳисоблаш зарурлигидан ишлаб чиқади.

Нимстанцияларни юкламалар энг кўп концентрилланган зонага яқинроқ жойлаштириш билан электр энергия сарфини камайтириш тармоқнинг ишончлийлигини ошириш мумкин бўлади. Шунини таъкидлаб ўтиш лозимки, саноат корхоналарида бундай ҳудудларга трансформатор нимстанцияларни жойлаштиришга ҳамма вақт ҳам эришиб бўлмайди. Технология жараёнлар саҳифасига эксплуатация ва таъмир пайтида келиб чиқадиган қи йинчиликларни ҳисобга олиб нимстанцияларни юкламалар марказидан узоққа ўрнатишга ҳам тўғри келади. Цехдаги трансформаторлар сони қувватини ҳисобга олган ҳолда нимстанция тури ва ўрнатиш жойини танлаймиз. Бунинг учун корхона бош план схемасига юкламалар кортограммаси туширилади. Шунда электр энергиясининг корхона территорияси бўйлаб тақсимланиши яққол кўринади. Тақсимланиш кийматини айлана юзаси шаклида олиб ифодалаш қабул килинган. Айлана юзаси маълум масштабда тегишли цехнинг ҳисобланган юкламаси P_i тенг бўлади.

$r = \sqrt{\frac{P_i}{\pi \cdot m}}$; $P_i = \pi \cdot r^2 \cdot m$ r -айлана радиуси m - масштаб, масштабни танлаймиз $m \cdot 15 \text{ KBT} / \text{см}^2$ цех бўйига юклама марказини ҳисоблашда юклама цех майдони бўйича бир текис тақсимланган деб олиш мумкин. Шунда юклама марказини ҳисоблаганда юклама цех майдони бўйича бир текис тақсимланган- деб олиш мумкин. Шунда юклама маркази координаталари қуйдагича ҳисобланади.

$$X_a = \frac{\sum P_i \cdot X_i}{\sum P_i} \qquad Y_a = \frac{\sum P_i \cdot Y_i}{\sum P_i}$$

Бу ерда P_i –булимларнинг хисобланган қувватлари X_i ; Y_i – цехларнинг бош пландаги координатаси нимстанциялар жойи белгиланади ва юкламалар тақсимланади. Кейин нимстанция тури танланади ва уларнинг ўлчамлари аниқланади, тегишли ёритгич секторининг қуввати қуйдагича ҳисобланади.

$$\gamma_{ep} = \frac{P_{ep}}{P_x + P_{ep}} \cdot 360^\circ$$

Картограмма қуришда r - радиусли доира марказлари алоҳида цехларни билдирувчи геометрик фигураларнинг марказлари билан бирлаштиради.

Юкламалар тартибини яққол кўрсатиш учун доира паст кучланиш юкламасига ёки ёритиш юкламасига процент ҳисобида мос келадиган секторларга бўлиб чиқилади.

Маълумки, келтирилган усулда ҳисобланган юклама марказлари нимстанцияни жойлаштириш жойларини аниқлаш масаласида охириги нуқтани қуя олмайди. Бу алоҳида истеъмолчилар оладиган қувватнинг юкламалар жадвали бўйича ўзгариб туриши билан боғлиқдир. Бундай тадқиқотни олиб бориш мазкур лойиха доирасида бўлмаганлиги учун ҳисобланган қийматлар бўйича топилган координаталарни лойихаланаётган нимстанциялар учун қабул қиламиз.

Электр юкламалар марказини қуйдагича аниқлаймиз.

Компенсацияловчи қурилмаларни танлаш

Компенсацияловчи қурилмаларни танлашнинг сабаби - истемолчиларнинг асосий қисми актив қувват билан бир қаторда реактив қувватларни ҳам истеъмол қилишидир.

Актив қувват билан бир қаторда реактив қувватни ҳар қандай индуктив чўлғами бўлган истеъмолчилар ҳосил қилиши мумкин.

Асинхрон двигателлар, электр печлар, пайвандлаш трансформаторлари ва люминесцент лампалар реактив қувватни истеъмол қилувчи қурилмалар ҳисобланади. Корхона электр

жихозларининг характериға қараб, реактив истеъмолчи сингари истеъмолчилар реактив қувватни истеъмол қиладилар. Реактив қувватни

актив қувват сингари тармоқдан истеъмолчиларға узатиш фойда келтирмайди. Электр тармоқнинг барча элементларига актив қувватнинг йўналиши маълум. Актив қувватнинг қўшимча сарфлари реактив қувват квадратига пропорционал бўлади. Саноат корхоналарида сезиларли даражада қўшимча актив қаршилик P ва реактив қаршилик A билан белгиланади.

Тўла қувват эса мазкур қаршиликларға мос ҳолда қуйидаги формула билан аниқланади.

$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = KB \cdot A$ Қувват коэффициентини $\operatorname{tg} \varphi$ бу ерда қуйидаги формула билан аниқланади. $\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q_{KBAP}}{P_{KBT}}$ Кучланишни йўқолиши

натijasида юклaмaни истeмoл қилишдa электр тармoғи истeмoлчилари ўзгaриш қисмидaги кучлaнишни нoминaл кучлaнишдaн фaрқи кўпaйиб кeтaди.

Нaтижaдa қуввaтни oширишгa тўғри кeлaди. Бу эсa ўз нaвбaтидa кучлaнишни рoстлaш қурилмaлaри учун қўшимчa хaрaжaтлaр қилишни

тақозо этади. Келтирилган мулоҳазалардан кўриниб турибдики реактив қувватни компенциялаш манбаларини қўллаш техник иқтисоди жихатдан фойдали бўлади. Асинхрон двигателларда қувват коэффиценти $\cos\varphi_{0,91/0,93}$ бўлганда реактив қувват 50% ни ташкил этади. Бу электр двигателнинг номинал юкланмасида асинхрон электрон двигателни $\cos\varphi_{0,77/0,79}$ бўлганда реактив қувватни 70% ташкил этади. Қуйидаги чора тадбирларни кўриш йўли билан қувват коэффицентини ошириш мумкин бўлади.

1. Компенсацияловчи қурилмаларни ишлатмасдан туриб истемолчиларни реактив қувватнинг камайитириш электр ускуналарнинг иш режимининг яхшилаш учун технологик жараёни тартибга солишда ортиқча қувват билан ишлаётган электр двигателларни талаб қилинган электр двигателлар билан алмаштириш керак.

Электр двигателларнинг салт юришини чеклаш. Технологик жараён бўйича мумкин бўлган ҳолларда асинхрон двигателлар ўрнига шундай қувватли электр двигателларни қўллаш.

2. Компенсацияловчи қурилма сифатида синхрон компенсаторни қўллаш мумкин.

Корхонадаги компенсацияланиши керак бўлган реактив қувват.

$$1) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 45,6(0,65 - 0,33) = 14,58 \text{ kVar}$$

$$2) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 39,6(0,65 - 0,33) = 12,67 \text{ kVar}$$

$$3) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 39,6(0,65 - 0,33) = 12,67 \text{ kVar}$$

$$4) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 52,8(0,65 - 0,33) = 16,89 \text{ kVar}$$

$$5) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 3,5(0,33 - 0,33) = 0 \text{ kVar}$$

$$6) Q_{xx} = P_{xx} (\operatorname{tg} y_1 - \operatorname{tg} y_2) = 1,75(0,33 - 0,33) = 0 \text{ kVar}$$

$$7) Q_{xx} = P_{xx} (tg y_1 - tg y_2) = 4,8(2,29 - 0,33) = 3,4 kbar$$

$$8) Q_{xx} = P_{xx} (tg y_1 - tg y_2) = 25,2(0,70 - 0,33) = 9,32 kbar$$

Корхонадаги реактив қувватни компенсацияланганимиздан кейин реактив, тўла қувват ва қувват коэффицентини жадвалга келтирамиз. Жами-69,53 квар.

№	Булимларнинг номи	$Q_x + P_{\text{ёп}}$ кВт	$\cos \varphi / t$ $g \varphi$	Бата рея тури ва сони	$Q_{\text{кукв}}$ р	Q_x квар	$Q_x - Q_{\text{ку}}$ квар
1	Кайта ишлаш цехи	50,82	0,75/0,65	УКН-0,38-75УЗ	14,58	29,6	15,02
2	Филтрлаш цехи	44,82	0,75/0,65		12,67	25,74	13,07
3	Куюш цехи	44,82	0,75/0,65		12,67	25,74	13,07
4	Концентрат тайёрлаш цехи	66,8	0,75/0,65		16,89	34,32	17,43
5	лаборатория	10	0,9/0,33		0	1,15	1,15
6	Ачитиш цехи	40	0,4/2,29		9,4	11	1,6
7	Маъмурий бино	5	0,75/0,33		0	0,5775	0,5775
8	Омборхона	36	0,75/0,		9,32	17,	8,32

			70			64	
--	--	--	----	--	--	----	--

Корхонанинг реактив қувватни компенсациялагандан кейинги
тўла қуввати.

$$1. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(45,6^2 + 5,22^2) + 29,6^2} = 58,81 \text{ KBA}$$

$$2. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 \text{ KBA}$$

$$3. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(39,6^2 + 5,22^2) + 25,74^2} = 47,51 \text{ KBA}$$

$$4. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(52,8^2 + 14^2) + 34,32^2} = 64,5 \text{ KBA}$$

$$5. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(3,5^2 + 0,83^2) + 1,15^2} = 3,77 \text{ KBA}$$

$$6. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(1,75^2 + 0,5775^2) + 0,46^2} = 1,89 \approx 1,90 \text{ KBA}$$

$$7. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(4,8^2 + 0,058^2) + 11^2} = 12 \text{ KBA}$$

$$8. S_{np} = \sqrt{(P_X^2 + P_{ep}^2) + Q_X^2} = \sqrt{(25,2^2 + 0,24^2) + 17,64^2} = 30,76 \text{ KBA}$$

Корхона учун трансформатор танлаймиз

Бош пасайтириб берувчи нимстанция ва трансформатор пункти
учун трансформатор танлаймиз.

Танланган трансформатор қуввати корхонани электр энергияси билан

Таъминлаб бериш имкониятига эга бўлиши керак. Станция ва
трансформатор нукталарига 2 та ёки 3 та трансформатор танлаймиз.

Бош пасайтириб берувчи нимстанцияларга 35 Кв дан 220 кВ

кучланишларда тТрансформатордан олдин мойли қўшгич, ажратгич
ва бўлгич қисқартиргич билан биргаликда қўйилади. Трансформатор
пунктларидаги трансформатордан олдин юклама қўшгич қўйилади.

Бош пасайтириб берувчи нимстанцияларда трансформатордан кейин
иккала линияни бирлаштириб турувчи секцияли мойли қўшгич ҳар

бир трансформатордан чиқувчи кучланишга алоҳида мойли қушгич қушилади. Трансформаторнинг асосий вазифаси кучпанишни бир жойдан иккинчи жойга узатиб бериш учун ва юқори кучланишни пастки кучларишларга айлантириб бериш учун хизмат қилади.

Корхонада келажакда ишлаб чиқаришни кенгайтириш учун катта қувватли трансформаторга эҳтиёж сезилса, катта қувватли трансформаторни ўрнатишини мўлжаллаб трансформаторнинг фундаменти ва инструкциялар қурилаётган вақтда ҳисобга олиб кетилиши керак. Цех трансформаторининг схемасини солиштириши ва алмаштириши учун улардан фақат сақлама қўйгичдан фойдаланади. Конструктив жихатдан цех трансформаторини цех деворига ўрнатилиши кўп учрайди. Кучланиш трансформаторнинг қуввати ва сони ва ишини оширишни қуйидагича олиб борамиз.

1. Истеъмолчиларнинг категориясини электр энергия билан таъминлашнинг ишончлилиқ даражасини ҳисобга олиб трансформатор сони танланади.
2. Нормал иш режасидаги ва авариядан кейинги ортиқча юкланиш режасидаги йул қўйилиши мумкин бўлган зўриқишларни ҳисобга олган ҳолда танланаётган трансформаторлар қувватининг варианты белгилаб олинади.
3. Белгиланган вариантлар орасидан иқтисодий жихатдан арзон бўлгани танланади.
4. Нимстанциянинг келажакда ривожланишини ва кенгайишини назарда тутиб юқори қувватли трансформаторни пойдеворига ўрнатиш масаласи ечилади.

Бош пасайтирувчининг нимстанциялар асосан икки трансфарматорли қилиб олинади. Марказлаштирилган ҳолда

бошқариладиган захира трансформаторлари бўлгандагина бир трансформаторли нимстанцияга йўл қўйилади.

Иккитадан ортиқ трансформаторлар истисно тарзида, агар кескин ўзгариб турувчи юкламалар мавжуд бўлса ва уларни алохида трансформатор орқали таъминлаш керак бўлса, ўрнатилиши мумкин булган трансформаторлар қувватини корхонанинг нормал режимидаги хисобланган юкламасини алохида танлаймиз. Авариядан кейинги режимда исьтеомолчиларнинг ишончли электр энергия билан таъминлаш мақсадида бир трансформатор ўчирилганда исьтеомолчиларни ишлашда давом этаётган трансформатор орқали таъминлаш назарда тутилган. Бу пайтда юкламани камайтириш учун учинчи категорияли исьтеомолчиларни ўчириб қўйиш мумкин энергия билан таъминланувчи система томонидан корхонага етказиб бериладиган оптимал реактив қувват $Q_{э1}$ қиймати берилади. Бир трансформаторли нимстанцияларда цехлар 3 ва 2 котегорияли исьтеомолчилардан иборат бўлганда, шунингдек 380-660 В ли тармоқдаги биринчи категориядаги исьтеомолчилар миқдори 20% гача бўлганда тавсия қилинади. Икки трансформаторли нимстанциялар 1-категорияли исьтеомолчилар кўпчиликини ташкил қилганда махсус гурух исьтеомолчилари бўлганда, шунингдек умум корхона объектлари ва цехнинг бир меъёردа таъминлаш учун тавсия қилинади. Юкламаларнинг солиштирма зичлиги юқори $(0,5 + 0,7_{кв} \frac{A}{м^2})$ бўлганда юкламаларнинг кунлик ва йиллик жадвали нотекис бўлганда ҳам икки трансформаторли нимстанцияларни ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Цех трансформаторлари 100, 163, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500, 3200, 4000 КВА номинал қувватли

булган трансформаторлар ўрнатилади, трансформаторнинг сони ва қуввати G_H бўйича танланади $G_H = \frac{S_p}{Fm^2}$

Бу ерда S_H КВА цехнинг ҳисобланган тўла қуввати. $\frac{A}{Fm^2}$ цехнинг майдони m^2 380 В кучланиш юклама зичлиги $0,2KB \cdot \frac{A}{m^2}$ бўлганда қуввати 1600 КВА гача бўлган трансформаторнинг танлаш мақсадга мувофиқдир. Юклама зичлиги $0,3KB \cdot \frac{A}{m^2}$ дан ортиқ бўлганда 1600 КВА ёки 2500 КВА қувватли трансформаторни танлаш техник-иқтисодий ҳисоблар ёрдамида аниқланиши керак. Трансформатор қувватини нормал ва авария режимидаги ҳисобланган асосда танлашда номинал қувват $S_{номТ}$ ўртача юклама $S_{ур.ю}$ бўйича аниқланади $S_{НОМТ-p} = S_{ур}$ (N.k.3) Бу ерда N-трансформаторлар сони K_3 трансформаторнинг юклама коэффиценти

I-категорияли исътемоилчилари кўпчилик бўлган трансформаторли нимстанцияларда

II- категорияли исътемоилчилари кўпчиликини ташкил қилганда ва

III- категория учун $K_3 = 0,9 \div 0,95$ корхона учун кучланиши трансформаторни танлашга ўтаииз.

Каралаётган худуд учун трансформаторни куйидагича танлаймиз

$S_H = 387$ КВА каралаётган худуднинг исътемоил қилаётган тўла қуввати

$$K_{31} = \frac{387}{2 \times 250} = 0,77$$

$$K_{32} = \frac{387}{630} = 0,61$$

Каралаётган корхонанинг электр таъминоти учун 2 та вариантда 2 та трансформатор танлаймиз

I вариант

$$2 \times TM - \frac{250}{10}$$

$$S = 2 \times 250 KB \cdot A$$

$$U_{ю} = 10 KB$$

$$U_n = 0,4 KB$$

$$\Delta P_{xx} = 1,05 KBT$$

$$\Delta P_{K3} = 3,7 KBT$$

$$I_{xx}\% = 2,3\%$$

$$Uk \cdot 3\% = 4,5\%$$

$$Нархи 2 \cdot 2200 \text{сум} = 4400 \text{сум}$$

II вариант

$$TM - \frac{630}{10}$$

$$S = 630 KB \cdot A$$

$$U_{ю} = 10 KB$$

$$U_n 0,4 KB$$

$$\Delta P * X = 2,27 KBT$$

$$\Delta P_{K3} = 8,5 KBT$$

$$I_{xx}\% = 2\%$$

$$Uk 3\% = 5,5\%$$

$$Нархи - 4120 \text{сум}$$

I вариант

$$K_{31} = \frac{S_H}{S_{HT1}} = \frac{387}{2 \times 250} = 0,77$$

$$S_H = 387 \text{ хисобланг анюклама}$$

$$S_{НОМ} = 2 \cdot 250 KB \cdot \text{Ат трансформаторнинг номинал куватиди}$$

$$\Delta Q_{x1} = 2 \cdot S_{НОМ} \cdot \frac{U_{K3}}{100} \cdot 2 \times 250 \frac{4,5}{100} = 22,5 kbar$$

$$\Delta Q_{x1} = 2 \cdot S_{НОМ} \cdot \frac{I_{xx}}{100} = 2 \cdot 250 \frac{2,3}{100} = 11,5 kbar$$

$$K_3 = \frac{S_H}{S_{HT2}} = \frac{387}{630} \approx 0,61$$

$$\Delta Q_{x1} = S_{НОМТ} \cdot \frac{U_{K3}}{100} \cdot 630 \frac{5,5}{100} = 34,65 KBAP$$

$$\Delta Q_{x1} = S_{НОМТpp} \cdot \frac{I_{K3}}{100} = 630 \frac{2}{100} = 12,6 KBAP$$

Қисқа туташув пайтида келтирилган электр энергия сарфини ҳисоблаймиз

$$\Delta P_{K.T1} = \Delta P_{K.T1} + K_{UII} \cdot \Delta Q_{K1} = 2 \cdot 3,7 + 0,02 \cdot 22,5 = 7,85 KBT$$

$$\Delta P_{K.T1} = \Delta P_{K.T1} + K_{UII} \cdot \Delta Q_{K1} = 2 \cdot 3,7 + 0,02 \cdot 22,5 = 9,193 KBT$$

Трансформатор салт ишлаганда электр энергия сарфларини ҳисоблаймиз.

$$\Delta P_{K.T1} = \Delta P_{K.T1} + K_{UII} \cdot \Delta Q_{K1} = 2 \cdot 3,7 + 0,02 \cdot 22,5 = 7,85 KBT$$

$$\Delta P_{K.T1} = \Delta P_{K.T1} + K_{UII} \cdot \Delta Q_{K1} = 2 \cdot 3,7 + 0,02 \cdot 22,5 = 7,85 \text{ KBT}$$

Трансформаторнинг ўзида келтириладиган электр энергия сарфларини ҳисоблаймиз.

$$\Delta P_{T1} = \Delta P'_X + K_3^2 \cdot \Delta P'_K = 2,10 + 0,60 \cdot 7,85 = 6,81 \text{ KPA}$$

$$\Delta P_{T1} = \Delta P'_X + K_3^2 \cdot \Delta P'_K = 2,27 + 0,60 \cdot 9,193 = 7,78 \text{ KPA}$$

Электр энергия сарфининг йиллик миқдори трансформаторда салт юриш ва юкламада ишлаш сарфларининг йиғиндисидан иборат бўлади. Трансформатор юкланган ҳолда ишлаганда энг кўп иш вақтининг сарфи қуйидагича ҳисобланади.

$T_n = (0,124 + \frac{T_{MAXH}}{10000})^2 \cdot 8760$ бу ерда $T_{MAXH} = 5000$ с корхона бўйича йил давомида юкламадан максимум фойдаланиш вақти (4А)

$T_n = (0,124 + \frac{6000}{10000})^2 \cdot 8760 = 3411$ соат $T_r = 8760$ соат трансформаторнинг бир йиллик ишлаш вақти.

Капитал харажатларни ҳисоблаймиз $K_1 = 4400$ сўм трансформаторнинг нархи.

$K_2 = 4120$ сўм трансформаторнинг нархи.

$$C_{a1} = K_{a2} \cdot K_1 = 0,064 \cdot 4400 = 281,6 \frac{\text{сўм}}{\text{йил}}$$

$$C_{a1} = K_{a2} \cdot K_1 = 0,064 \cdot 4120 = 263,68 \frac{\text{сўм}}{\text{йил}}$$

Бу ерда $K_{ат} = 0,064$ электр қурилмалари ва жихозлари учун ажратмалар нормаси.

Йиллик электр энергия йўқолиши.

$$\Delta \mathcal{E}.a.m = P_{xx.T2} \cdot P_{K3} \frac{S_H^2}{S_{H.T}^2} \cdot T_n \text{ бу ерда } P_{xx} - \text{ трансформаторнинг салт ишлаган}$$

пайтда йўқолган электр энергия КВТ.

Рк3- трансформаторнинг чўлғамларида қисқа туташув бўлганда
йўқолган электр энергияси КВТ

$$\Delta\mathcal{E}_{01} \cdot T_1 = 2,05 \cdot 8760 + 7,4 \frac{387}{2 \times 250} \cdot 3411^2 = 277630,82 \text{ сўм/йил}$$

$$\Delta\mathcal{E}_{01} \cdot T_1 = 2,05 \cdot 8760 + 7,4 \frac{387}{630} \cdot 3411^2 = 227601,05 \text{ сўм/йил}$$

йиллик электр энергиянинг йўқотиш сарфи

$$C_h = C_{On} \cdot \Delta\mathcal{E}_{am} \text{ бу ерда}$$

Сол*0,0175 сўм КВТ соат солиштирма энергия

$$C_{n1} = C_{on} \cdot \Delta\mathcal{E}_{a1} \cdot T_1 = 0,0175 \cdot 277630,82 = 4858,535 \text{ сўм/йил}$$

$$C_{n2} = C_{on} \cdot \Delta\mathcal{E}_{02} \cdot T_2 = 0,0175 \cdot 227601,05 = 3983,01 \text{ сўм/йил}$$

$$C_{\mathcal{E}1} = C_{a1} + C_{n1} = 281,6 + 4858,53 = 5140,13$$

$$C_{\mathcal{E}2} = C_{a2} + C_{n2} = 263,68 + 3983,01 = 4246,29$$

харажатларни юклаш муддати

$$T_{ок} = \frac{K1 - K2}{C_{\mathcal{E}2} \cdot C_{\mathcal{E}1}} = \frac{4400 - 4120}{4246,29 - 5140,13} = \frac{280}{-893,84} = 0,3132551 \text{ йилда}$$

Каралаётган корхонанинг электр таъминоти учун трансформаторни
танлаймиз.

№	Булимларнинг номи	So	K _з	Трансформаторнинг тури	Сони	Нархи
1	Кайта ишлаш цехи	S=387 кВ.А.	0,77	2хТМ-250/10	2та	2х2200=4400сум
2	Фильтрлаш цехи					
3	Куюш цехи					
4	Концентрат тайёрлаш цехи					
5	лаборатория					
6	Ачитиш цехи					
7	Маъмурий бино					
8	Омборхона					

$$TM = 16000 / 35$$

$$S = 16000 \text{ KB} \cdot A$$

$$U_{ю} = 35 \text{ KB}$$

$$U_{II} = 10 \text{ KB}$$

$$\Delta P_{хл} = 25 \text{ KBT}$$

$$\Delta P_{кз} = 120 \text{ KBT}$$

$$I_{хх} = 0,65\%$$

$$U_{кз} = 10,5$$

$$l = 6000 \text{ метр}$$

$$S_v = S_{НОМТ} = 16000 \text{ KB} \cdot A = 16 \text{ MB} \cdot A$$

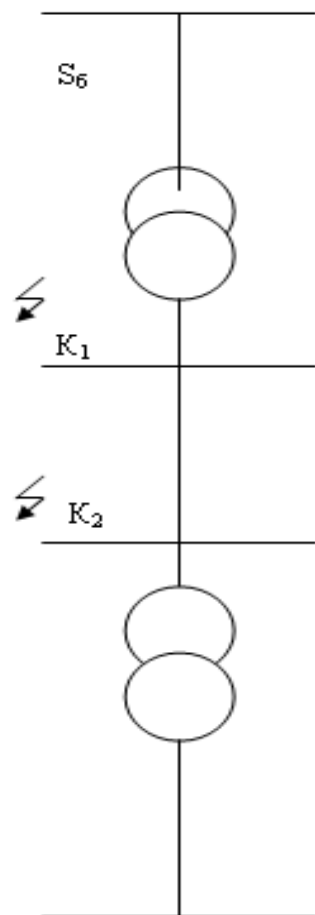
Базис кучланиш сифатида юқори кучланишни оламиз.

$$U_6 * 35 \text{ KB}$$

$$I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3} \cdot U_6} = \frac{16000}{1,73 \cdot 35^2} = 7,55 \text{ RKA}$$

Трансформатор қаршилигини ҳисоблаймиз.

$$r_1 = \frac{\Delta P_{к.з}}{S_{НОМТ}}$$



Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаймиз

$$Ik_1 = \frac{I_b}{X_1} = \frac{7,55}{0,0062} = 1217,74 \text{ ka}$$

$X/p = 9,65$ қиймати бўйича 6,2 расмда [2А] туртки коэффицентини

Кудни аниқлаймиз. Куд 1,2;

$$I = K_{уд} \cdot \sqrt{2} \cdot Ik = 1,72 \cdot 1,414 \cdot 12127,74 = 2961,64 \text{ ka}$$

$$I_{ishchi} = \frac{387}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 35} = \frac{387}{121,24} = 3,19 \text{ ka}$$

$$I_{max} \quad ishchi = \frac{S_{ish}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{387}{1,73 \cdot 35} = \frac{387}{60,62} = 6,38 \text{ ka}$$

Ток юкламасининг пасайиши коэффиценти

$K_{сн} = 0,9$ қабул қиламиз.

Ксн токли юкламанинг йўл қўйиши мумкин бўлган токнинг қийматини ҳособлаймиз.

$$1,25 \cdot K_{en} \cdot I_{куш} \geq I_{max} \quad шичи \quad ёки \quad I_{куш} \geq 6,219 / 1,25 \cdot 0,9 = 4,47 \text{ ка}$$

Ўтказгичнинг термик жиҳатидан мустаҳкамлигини текшираимиз.

$$St = I_{\infty} \cdot \sqrt{tn} / kt, \quad бу \quad ерда$$

$I_{\infty} = 2961,64 \text{ ка}$ қисқа туташув токининг барқарорлашган қиймати.

K_t – йўл қўйиши мумкин бўлган қизиш температураси чегарасини ҳисобга оладиган коэффиценти бўйича 3.4. жадвалдан олинган.

$$K_t = 4,47 \text{ Ка.}$$

$tn = tn,a + tn,n$ – келтирилган вақт.

tn,a ; tn,n – келтирилган вақтнинг аперивдик ва периодик қўшилувчилардир.

tn,n – қиймати

$$\beta = I / I_{00} = 1,45 / 0,935 = 1,55 \text{ Ка} \quad бўйича \quad 3 \geq 1с$$

tn,a ҳисобга олинмайди.

$$tn,a = tn,a + tn,n = 4,1 \text{ секунд.}$$

Шундай қилиб ўтказгичнинг термик барқарор кесими

$$St = I_{\infty} \sqrt{tn} / kt = 57 \sqrt{4,1 / 5,23} = 22,06 \text{ мм}^2$$

Жадвал бўйича энг яқин бўлган ўтказгич кесими юзаси 35 мм^2 бўлган ўтказгичнинг кесим юзасини танлаймиз. [2А] бу ҳисоблашни узоқ вақт юкламада ишлаш токини ҳисобга олиб кесим юзаси 50 мм^2 бўлган ўтказгични танлаймиз ва кучланишлар сарфини ҳисоблаймиз.

Нормал режимда

$$\Delta M \sqrt{3} \cdot 0,5 \cdot I_p \cdot e(\text{чуд} \cdot \cos \varphi + (X_o \cdot \sin \varphi)) = 1,79 \cdot 0,5 \cdot 3,63 \cdot 500(0,44 \cdot 0,75 + 0,060 \cdot 0,066) = 0,72B$$

Авария режимида

$$\Delta M \sqrt{3} \cdot I_p \cdot e(\text{чо} \cdot \cos \varphi + (X_o \cdot \sin \varphi)) = 1,73 \cdot 3,63 \cdot 500(0,44 \cdot 0,75 + 0,060 \cdot 0,066) = 1,44B$$

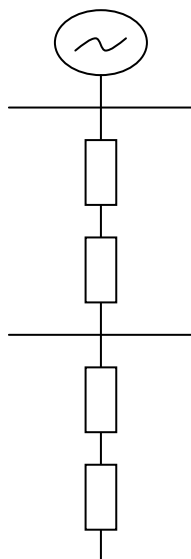
Ҳисоблардан кўриниб турибдики кучланишлар сарфи сезиларсиз бўлади ва истеъмолчиларда амалдаги кучланиш номинал кучланишдан фарқ қилади.

Линия учун кучланиш коэффициенти.

$$K_3 = \frac{I_{\text{иш}}}{I_{\text{куш}}} = \frac{I_{\text{иш}}}{K_{\text{он}} \cdot I_{\text{куш}}} = \frac{3,63}{0,9/155} = 6,25$$

Бу ерда $I_{\text{куш}} - 155 \text{ A}$ $S=50\text{мм}^2$ бўлган ўтказгичнинг йўл қўйиладиган доимий юкламаси.

6. Кабель ва ҳаво линиясини танлаймиз. 35 КВ Ҳаво линияси 6 км.



$$r_{\text{уд}} = 0.443 \text{ Ом/км}$$

$$X_{\text{уд}} = 0.086 \text{ Ом/км}$$

КЛ

$$L=0.5\text{км}$$

$$r_{\text{уд}} = 1.94 \text{ Ом/км}$$

$$X_{\text{уд}} = 0.113 \text{ Ом/км}$$

ХЛ

Қаршилигини ҳисоблаймиз.

$$l = 6 \text{ км}$$

$$r_{y\partial} = 0.443 \text{ Ом/км}$$

$$x_{y\partial} = 0.086 \text{ Ом/км}$$

$$S = 50 \text{ мм}^2$$

$$r_2 = r_{y\partial} \cdot l \frac{S_b}{U_b} = 0.443 \cdot 6 \frac{16000}{10.5^2} = 385.74 \text{ Ом/км}$$

$$x_2 = x_{y\partial} \cdot l \frac{S_b}{U_b} = 0.086 \cdot 6 \frac{16000}{10.5^2} = 748.84 \text{ Ом/км}$$

K_1 қаршилигини ҳисоблаймиз.

$$l = 0.5 \text{ км} \quad r_{y\partial} = 1.94 \text{ Ом/км} \quad x_{y\partial} = 0.113 \text{ Ом/км}$$

$$s = 50 \text{ мм}^2$$

$$r_3 = r_{y\partial} \cdot l \frac{S_b}{U_b} = 1.94 \cdot 0.5 \frac{16000}{10.5^2} = 141 \text{ Ом/км}$$

$$x_3 = x_{y\partial} \cdot l \frac{S_b}{U_b} = 0.113 \cdot 0.5 \frac{16000}{10.5^2} = 8.21 \text{ Ом/км}$$

K_2 нуқтагача бўлган натижавий қаршилик.

$$r_{\Sigma 2} = r_2 + r_3 = 0.0048 + 141 = 141.0048 \text{ Ом/км}$$

$$x_{\Sigma 2} = x_1 + x_2 = 0.006225 + 8.21 = 8.21 \text{ Ом/км}$$

$$r_3 < x_3 / 3$$

Иккала ҳолда ҳам шарт бажарилмайди, шунинг учун ҳисобларга олмаймиз. K_1 ва K_2 нуқталардаги қисқа туташув токи.

$$I_{k2} = \frac{I_{\phi}}{Z \Sigma_2} = \frac{7.5}{\sqrt{0.0048^2 + 8.216^2}} = \frac{7.5}{8.21} = 0.913 \text{ ka}$$

Каралаётган корхона

цехларининг ички электр таъминоти учун кабеллар танлаймиз

Ички электр тармоғи учун радиал схемага қараганда анча қулай ва камроқ сарф-харажатларни талаб қиладиган радиаль-магистрал схемани қабул қиламиз ва трансформатор нимстанцияларидан бўлимларга борадиган кабеллар кесимини танлаймиз. Кабелларни конструкцияси қурилмалари ёрдамида ўтказилади, деб ҳисоблаймиз.

ТП дан 1 СЩ гача бўлган ораликқа кабель танлаймиз.

$$e_1 = 110 \text{ метр.}$$

$$S = S_1 + S_5 + S_6 = 76 + 10 + 5 = 91 \text{ kv a}$$

$$I_{\text{ишчи}} = \frac{S_x}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.4} = \frac{91}{1.38} = 65.94 \cdot a$$

ААБ Г-2-70мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабель танлаймиз.

1км кабель нархи – 1700 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta M = \sqrt{3} \cdot 0.5 \cdot I_{\text{ишчи}} (r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 54.34 \cdot 110 (0.64 \cdot 0.67 + 0.066 \cdot 0.71) = 0.31 \text{ B}$$

Авария ҳолати учун

$$I_{\text{max}} = \frac{S_x}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{91}{0.65} = 140$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\text{max}} \cdot l (r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 140 \cdot 110 (0.64 \cdot 0.67 + 0.066 \cdot 0.71) = 0.63 \text{ в}$$

$$I_{\text{қули}} \geq I_{\text{max}} / 1.25 \cdot 0.9 = 140 / 1.25 \cdot 0.9 = 125 \text{ A}$$

Танлаган кабелimiz шартimizни қаноатлантиради.

1 СИЦ дан 5 СИЦ гача бўлган ораликқа кабель танлаймиз.

$$l_2 = 80 \text{ метр}$$

$$S = S_5 + S_6 + 10 + 5 = 15 \text{ KB} \cdot A$$

$$I_{\text{ишчи}} = \frac{S_8}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{15.07}{1.38} = 10.86$$

ААБГ-2х16мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабель танладик.

1 км кабель нархи 1110 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0.5 \cdot I_{\text{ишчи}} \cdot l(r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 10.86 \cdot 80(0.51 \cdot 0.59 + 0.061 \cdot 0.63) = 21 \text{ В}$$

Авария холати учун

$$I_{\text{ишчи}} = \frac{S_{\kappa}}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{15}{0.65} = 23 \text{ А}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\text{max}} \cdot l(r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 23 \cdot 80(0.51 \cdot 0.59 + 0.061 \cdot 0.63) = 42 \text{ В}$$

$$I_{\text{куш}} \geq I_{\text{max}} / 1.25 \cdot 0.9 = 23 / 1.25 \cdot 0.9 = 16.56 \text{ В}$$

Танлаган кабелimiz шартни қаноатлантиради.

5СИЦ дан – 6 СИЦ гача бўлган ораликқа кабель танлаймиз. Ички электр таъминоти учун.

$$L = L_3 = 35 \text{ метр}$$

$$S = S_6 = 5 \text{ кв.а}$$

$$I_{\text{ишчи}} = \frac{9x}{2\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{5}{1.38} = 3.60 \text{ А}$$

ААБГ – 2х6мм² кўндаланг кесимга эга бўлсак кабель танлаймиз. 1 км кабель нархи – 1080 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0,5 \cdot I_{\max} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 3.60 \cdot 35(0.43 \cdot 0.47 + 0.053 \cdot 0.57) = 0.13B$$

Авария ҳолати учун

$$I_{\text{иш}} = \frac{S_x}{\sqrt{3}U_H} = \frac{5}{0,65} = 7,6$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\max} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 2,92 \cdot 35(0.43 \cdot 0.47 + 0.053 \cdot 0.57) = 0.26B$$

$$I_{\text{куш}} \geq I_{\max} / 1.25 \cdot 0.9 = 7,69 / 1.25 \cdot 0.9 = 5.5A$$

Танлаган кабелимиз шартимизни қаноатлантиради.

ТП дан 4 СЩгача бўлганоралиққа кабел танлаймиз.

$$L=L_4-70 \text{ метр}$$

$$S=S_4+ S_2+ S_3=66+66+88=220 \text{ кв.а}$$

$$I_{\text{ишчи}} = \frac{S_x}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{220}{1.38} = 159.42A$$

ААБГ – 2х240мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабел танлаймиз. 1 км кабел нархи – 4500 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0,5 \cdot I_{\max} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 159.42 \cdot 70(0.132 \cdot 0.371 + 0.41 \cdot 0.0.046) = 2.35B$$

Авария ҳолати учун

$$I_{max} = \frac{S_{\kappa}}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{220}{0.65} = 338A$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{max} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 338 \cdot 70(0.32 \cdot 0.371 + 0.41 \cdot 0.046) = 4.70B$$

$$I_{кули} \geq I_{max} / 1.25 \cdot 0.9 = 338 / 1.25 \cdot 0.9 = 243.36A$$

Танлаган кабелимиз шартимизни қаноатлантиради.

4 СЩ да – 2 СЩ гача бўлган оралиққа кабел танлаймиз, ички электр таъминоти учун

$$L=L_5=130 \text{ метр}$$

$$S=S_1+ S_2=76+66=142 \text{ кв.а}$$

$$I_{ишии} = \frac{Sx}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{142}{1.38} = 102A$$

ААБг – 2х120 мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабел танлаймиз.

1км кабел нархи – 2720 сум

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0.5 \cdot I_{иши} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 102 \cdot 130(0.258 \cdot 0.70 + 0.0402 \cdot 0.56) = 1.3B$$

Авария холати учун

$$I_{max} = \frac{S_{\kappa}}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{142}{0.65} = 218A$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{max} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 218 \cdot 130(0.25 \cdot 0.40 + 0.0402 \cdot 0.56) = 2.6B$$

Ички электр таъминоти учун танлаган кабелимиз шартимизни қаноатлантиради.

2 СЩ дан 3 СЩ гача бўлган ораликқа ички электр таъминоти учун кабель танлаймиз.

$$L=L_6=60 \text{ метр}$$

$$S=S_3=66=66 \text{ кв.а}$$

$$I_{\text{иичи}} = \frac{S_x}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{66}{2 \cdot 1.73 \cdot 0.4} = \frac{66}{1.38} = 47,82 \text{ кв} \cdot A$$

ААБГ -2х50 мм² кесимга эга бўлган кабель танлаймиз 1 км кабель нархи – 1700 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot (r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 108.5 \cdot 60 (0.64 \cdot 0.67 + 0.066 \cdot 0.71) = 0.62 B$$

Авария ҳолати учун

$$I_{\text{куи}} \geq I_{\text{max}} / 1.25 \cdot 0.9 = 73 A$$

Танлаган кабелимиз шартимизни қаноатлантиради.

Ички электр таъминоти учун ТП -8 СЩ бўлган ораликқа кабель танлаймиз.

$$l = l_7 = 35 \text{ метр}$$

$$S = S_7 + S_8 = 40 + 36 = 76 \text{ кв} \cdot A$$

$$I_{\text{иичи}} = \frac{S_x}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{76}{2 \cdot 1.73 \cdot 0.4} = \frac{76}{1.38} = 55 A$$

ААБГ-2х70 мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабель тенлаймиз.

1 км кабель нархи – 2010 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0.5 \cdot I_{\text{иичи}} \cdot e(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 55 \cdot 35 (0.64 \cdot 0.67 + 0.066 \cdot 0.71) = 0.31 B$$

Авария ҳолати учун

$$I_{\text{иичи max}} = \frac{S_x}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{76}{1.73 \cdot 0.4} = \frac{76}{0.65} = 116,9 A$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\text{ии max}} \cdot l (r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 116.9 \cdot 35 (0.64 \cdot 0.67 + 0.066 \cdot 0.71) = 0.62 B$$

$$I_{\text{куи}} \geq I_{\text{max}} / 1.25 \cdot 0.9 = 116.9 / 1.25 \cdot 0.9 = 84.168 A$$

Танлаган кабелимиз шартимизни қаноатлантиради.

Ички электр таъминоти учун 8СЩ дан 7СЩ гача бўлган ораликқа кабель танлаймиз.

$$I = I_8 = 40 \text{ мerta}$$

$$S = S_7 = 40 KB \cdot A$$

$$S_{\text{иичи}} = \frac{Sx}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{40}{2 \cdot 1.73 \cdot 1.38} = \frac{40}{1.38} = 28.98 A$$

ААБг-2х35 мм² кўндаланг кесимга эга бўлган кабель танлаймиз.

1 км кабель нархи – 1490 сўм.

Нормал ҳолат учун

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0.5 \cdot I_{\text{ии}} \cdot e (r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 0.5 \cdot 28.9 \cdot 40 (0.61 \cdot 0.63 + 0.073 \cdot 0.66) = 0.26 B$$

Авария ҳолати учун

$$I_{\text{ишчи max}} = \frac{Sx}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{40}{0.65} = 61,53 \text{ ОМ}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\text{ишчи max}} \cdot l(r_o \cdot \cos \varphi + x_o \cdot \sin \varphi) = 1.73 \cdot 61.53 \cdot 40(0.1 \cdot 0.63 + 0.073 \cdot 0.66) = 0.52 \text{ В}$$

$$I_{\text{куш}} \geq I_{\text{max}} / 1.25 \cdot 0.9 = 61.53 / 1.25 \cdot 0.9 = 44.28$$

Ҳаво линияларининг курсаткичлари

$$S = 35 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$c_1 = 6000 \text{ МЕТР}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.443 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.086 \text{ ОМ} / \text{км}$$

Кабеллиниялари

$$S = 10 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l = 0.5 \text{ км}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 1.94 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.113 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_1 = 76 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_1 = 110 \text{ метр}$$

$$r_0 = 0.64 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_0 = 0.061 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_5 = 15 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_2 = 80 \text{ метр}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.51 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.061 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_1 = 5 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_1 = 35 \text{ метр}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.43 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.053 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S = 220 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_4 = 70 \text{ метр}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.32 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.064 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_1 = 132 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_5 = 130 \text{ метр}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.258 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.0402 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_1 = 66 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_5 = 60 \text{ метр}$$

$$r_o = 0.64 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_o = 0.066 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_8 = 76 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_7 = 35 \text{ метр}$$

$$r_{\text{солиштира}} = 0.64 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.066 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$S_7 = 40 \text{ КВ} \cdot \text{А}$$

$$l_7 = 40 \text{ метр}$$

Қисқа туташув тоқларини номинал

бирликда олиб борамиз

$$r_{\text{солиштира}} = 0.61 \text{ ОМ} / \text{км}$$

$$x_{\text{солиштира}} = 0.073 \text{ ОМ} / \text{км}$$

K_1 нуқтадаги қисқа туташув трансформаторнинг актив қаршилиги.

$$r_{tt} = \frac{\Delta P k^3}{SH \cdot T p - p} = \frac{2 \cdot 3.7}{2 \cdot 250} = \frac{7.4}{500} = 0.0148 \quad \text{Ом}$$

Трансформаторнинг индуктив қаршилиги

$$X_T = \sqrt{\left(\frac{U_{K\%}}{100}\right)^2 - r_T^2} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 4.5}{100}\right)^2 - 0.0148^2} = 0.0887749 \quad \text{Ом}$$

Трансформаторнинг қаршилиги қуйидагича аниқланади.

$$X_T = \frac{0.0887749}{2 \cdot 250} = 0.0001775 \quad \text{МОм}$$

$$r_T = \frac{0.0148}{2 \cdot 250} = 0.0000296 \quad \text{МОм}$$

W_1 линиянинг қаршилиги.

П 1,7 [2] жадвалдан оламиз.

$$a_{sh} = 1,26a = 1,26 \cdot 240 = 300mm$$

$$r_{u1} = 8mo = 8 \cdot 0,044 = 0,352mOm$$

$$X_{u1} = 8xo = 8 \cdot 0,17 = 1,36mOm$$

P_1 Рубильникнинг контактининг ўткинчи қаршилиги қуйидагича аниқланади. $rp1 = 0,15mOm$; қисқа туташув бўлган занжирда қаршиликлар йиғиндиси.

$$\Gamma e = \Gamma_T + \Gamma_{u1} + \Gamma_{p1} = 0,0148 + 0,352 + 0,15 = 0,5168mOm;$$

$$\Gamma = \sqrt{r_e^2 + x_e^2} = \sqrt{0,6168^2 + 1,360^2} = 1,45mE$$

қисқа туташув токи.

$$I_k = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 1,36} = \frac{400}{0,6235382} = 0,641kA$$

Шина ва контакт қаршилигини ҳисобга олмаганда кичик кучланиш томонда фақат трансформатор қаршилигини ҳисобга олганда қисқа туташув токи қуйидагича бўлади.

$$I_{kt} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{x_t^2 + r_t^2}} = \frac{400}{1,73 \cdot \sqrt{0,0001775_t^2 + 0,0000296^2}} = \frac{400}{0,0324991} = 12,30kA$$

15% катта. Бундай ҳолатда Рубильникдаги қисқа туташув токи. Юқори шинадаги қаршиликдан тармоқдаги қисқа туташув уриш токини аниқлаймиз.

$$\frac{X_{\Sigma}}{G_{\Sigma}} = \frac{1,360}{0,5168} = 2,63 \text{ топа миз.}$$

$$K_y = 1,41 \text{ бундан}$$

$$I_{yc} = 1,41 \cdot 1,41 \cdot 12,30 = 24,45 \text{ kA}$$

$$I_y = I_{ko} \cdot \sqrt{(1+2)(K_y - 1)^2} = 2,06 \text{ KA}$$

$$I_y = \sqrt{1+2(1,41-1)^2} = 2,06 \cdot 1,175 = 2,42 \text{ kA}$$

Электродвигателлардаги қисқа туташув токидаги уриш токини аниқлаймиз. Электродвигателлар K_1 нуқтагача бўлган ораликдаги қаршиликни ҳисоблаймиз. Электродвигателларнинг номинал токини

$$\text{аниқлаймиз } I_{омдвиг} = \frac{3 \cdot 22}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,94 \cdot 0,91} = 0,117 \text{ kA} \text{ формула бўйича}$$

$$i_y = kky \cdot 1,41$$

$$Ik + 6,5$$

Двигательнинг номинал токини ҳисоблаймиз $I_y = 24,45 + 6,5 \cdot 0,117 = 25,21 \text{ kA}$ қисқа туташув пайтидаги электродвигателдаги уриш токи 15% кўп.

K_a нуқтадаги қисқа туташув токини Аниқлаш учун трансформатор токини текшириб қисқа туташув электродинамик ва термик турғунликни аниқлаймиз Π_2 шинанинг; $a_{\text{ўр}} * 300 \text{ мм}$

$$G_{\Pi_2} = 1 \cdot 0,044 = 0,044 \text{ mOm}$$

$$X_{\Pi_2} = 1 \cdot 0,17 = 0,17 \text{ mOm}$$

Π_3 шинанинг қаршилигини аниқлаймиз

$$a_{\text{ўр}} * 300 \text{ мм}$$

$$G_{\Pi_2} = 2,5 \cdot 0,222 = 0,555 \text{ mOm}$$

$$X_{\Pi_2} = 2,5 \cdot 0,214 = 0,535 \text{ mOm}$$

П-1(2) жадвалдан автоматик қўшгичнинг катушкасидаги индуктив қаршиликни оламиз.

$$A; G_A = 0,12 \text{ mOm}; X_A = 0,094 \text{ mOm};$$

Унинг контактидаги ўткинчи қаршилиги $\Gamma_{k,A} = 0,25 \text{ мОм}$ занжирдаги

қисқа туташув қаршиликлар йиғиндиси қуйидагича

$$\Gamma_{\Sigma} = \Gamma_T + \Gamma_{III_1} + \Gamma_{p1} + 2\Gamma_{III_2} + \Gamma_{III_3} + \Gamma_A + \Gamma_{k,A} = 2,6 + 0,352 + 0,15 + 2 \cdot 0,044 + 0,555 + 0,12 + 0,25 = 4,11 \text{ мОм}$$

$$X_{\Sigma} = X_e + X_T + X_{III_1} + 2X_{III_2} + X_{III_3} + X_A = 0,457 + 17,8 + 1,36 + 2 \cdot 0,17 + 0,535 + 0,094 = 20,58 \text{ мОм};$$

қисқа туташув токи тенг.

$$I_k = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{4,11^2 + 20,58^2}} = \frac{400}{36,30} = 11 \text{ КА}$$

$$\text{П1-9(2) расмдаги эгри чизик бўйи учун } \frac{X_{\Sigma}}{\Gamma_{\Sigma}} = \frac{20,58}{4,11} = 5$$

Ни топамиз $K_y \cdot 1,34$

Трансформатор токи орқали ўтаётган уриш токини аниқлаймиз ва электро-двигателнинг Д1 ва Д3 қаршилигини ҳисобга оламиз

$$I_y = 1,34 \cdot 1,41 \cdot 11 + 6,5 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,117 = 21,3 \text{ КА}$$

қисқа туташувда таъсир қилувчи тўлиқ ток биринчи жараёни топамиз (3,46)

$$I_y = 11 \sqrt{1 + 2(1,34 - 1^2)} = 19,41 \text{ КА}$$

K_3 нуқтадаги қисқа туташув кабель қаршилигини қуйдаги жадвалдан топамиз. П1-3(2)

$$\Gamma_{KA} = \Gamma_{OK} \cdot l \cdot i = 0,443 \cdot 40 = 17,72 \text{ мОм};$$

$$X_{KA} = X_{OK} \cdot a \cdot 2 = 0,086 \cdot 40 = 3,44 \text{ мОм};$$

P_2 рубильникнинг контактидаги ўткинчи қаршилик П-1-8 жадвалдан оламиз: (2) $\Gamma_{P2} \cdot 0,2 \text{ мОм}$ ҳисоблаймиз

$$\Gamma_1 = \Gamma_T + \Gamma_{III_1} + \Gamma_{P1} + \Gamma_{P III_2} + 6III_3 + \Gamma_{32} + \Gamma_{\text{ЛФ}} = 2,6 + 0,352 + 0,15 + 0,044 + 0,555 + 0,2 + 17,72 = 21,62 \text{ mOm};$$

$$X_{\Sigma} = X_c + X_T + X_{III_1} + X_{III_2} + X_{III_3} + X_{ka} = 0,457 + 17,81 + 1,36 + 0,17 + 0,535 + 3,44 = 23,76 \text{ mOm};$$

$$I_K = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{21,62^2 + 23,76^2}} = 7,2 \text{ KA}$$

$$X_{\Sigma} \Gamma_{\Sigma} = \frac{23,76}{21,62} = 1,09$$

П1-9 расмдаги эгри чизик бўйича $K_y * 1,03$ қуйдаги $i_y * 1,03$. 1,41

7,2*10KA

$$I_y = 7,2 \cdot \sqrt{1 + 2(1,03 - 1)^2} = 1,01 \text{ KA}$$

Бундай ҳолатда трансформатор ва кабель қаршилигини ҳисоблаганимизда қуйидагиларни оламиз.

$$I_K \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(2,6^2 + 17,72^2) + (17,8^2 + 3,44^2)}} = 44,08 \text{ KA}$$

Бундай ҳолатда бошқа қаршиликларни ҳисобга олмаса ҳам бўлади.

Ҳисоблаш натижаларини қуйидаги жадвалда келтирамиз.

Нуқта	R ₂ mOm	R ₂ mOm	R _{kyli}	I KA	tygKA
K ₁	0,352	1,36	0,403	12,85	83,58
K ₂	4,16	20,58	4,31	11	24,34

Электр жихозларини танлаш ва текшириш

Электр жихозлар, аппаратлар, изоляторлар ва электр қурилмалари асосан эксплуатация давомида уч хил режимда ишлайди.

1. муддатли юкламалар остида
2. ортиқча туташув режимда
3. қисқа туташув режимида

Узоқ муддатли режимда аппаратларнинг ишончилиги уларнинг номинал юкламадан 1,4 мартага ортиб кетади.

Бундай ҳолда ишончиликни таъминлаш учун ток ёки кучланишнинг ошиб кетишини аппарат мустаҳкамлик захирасини ҳисобга олган ҳолда чегаралаш лозим бўлади. Қисқа туташув режимида аппаратлар ишчанлигини уларнинг термик ва электродинамик мустаҳкамлик захирасини ҳисобга олган ҳолда чегаралаш лозим бўлади. Қисқа туташув режимида аппаратлар ишончилиги уларнинг термик ва электродинамик мустаҳкамлик параметрлари бўйича тўғри танлаш билан таъминланади.

Ажраткичлар сақлагичлар ва юклама ажраткичлари қўшимча равишда ўзгариш қобилияти бўйича ҳам текширилади.

Аппаратларнинг ўрнатиш учун ўрни бино ичига ёки ташқарида бўлиши ташқи муҳит унинг ва ифлосланиш даражасини денгиз сатҳидан ўрнатиш жойлари бўлган баландлик ҳам ҳисобга олиниши керак. Танлаш шартларини текшириш учун қисқа туташув тоқлари ҳисобга олинади аппарат тўғри келиши мумкин бўлган энг оғир лекин реал иш ҳисобга олинади. Ҳисоблаш нуқтаси сифатида аппарат орқали энг кўп ток ўтадиган нуқта олинади.

Тожланган аппаратлар электр жихозлари юқоридаги шароитлардан ташқарии техник иқтисодий жихатдан мақсадга мувофиқ бўлиши керак.

Нимстанциядаги трансформатор учун юқори кучланиш томонга ўчиргич номинал ток номинал кучланиш ўрнатиш ўрни техник иқтисодий кўрсаткичлар бўйича танланади.

Электродинамик термик мустаҳкамлик ва қисқа туташув режимида ўчириш қобилияти бўйича номинал кучланиш бўйича танланганда

Ўчиргич учун эксплуатация линиясида кучланиши номинал қийматдан 15% давомидан ортиқча бўлиши ҳисобга олинади.

$U_{HA} + 0,15U_{HA} = U_H \cdot y + \Delta U_p$ бу ерда U_{HA} ўчиргичнинг номинал кучланиши ΔU_p - иш шароитида кучланишнинг ортиб кетиши. Номинал ток бўйича танланганда ўчиргични номинал ток исътемомл учун ҳисобланган юқори ток қийматидан кичик бўлмаслиги керак

$I_{Ha} > I$ ҳисобий %

Ўчиргичнинг қобилияти текширилганда ҳисобланган ўчиргич ўчириш қуввати ўчиргичнинг ўчириш қувватидан ортиқ бўлмаслиги керак $S_{Ho} > S_{pO}$.

Ўчиргичнинг турли йўл қўйиладиган даражада ёки мақсадга мувофиқ бўладиган даражада ёғли кичик ҳажмли, ёғли катта ҳажмли, ҳаволи ёки бино ичида бўлади. Ўчиргич электродинамик ва термик мустаҳкамликка қўйиладиган шартлар асосида текширилади.

$L_{дин} > L_y$ ҳисобий

$I_{yTy} \geq I_6 \sqrt{\frac{tn}{S_H \cdot T_y}}$ бу ерда i_n - динамик ажратгич учун йўл қўйилиши мумкин ўчириш токи КА i_y ҳисобий ҳисобланган уриш токи. $I_H T_y$ ажраткичнинг $tnTy$ – вақт КА давомидаги термик барқарорлик токи КА

tn - қисқа туташтирувнинг барқарорланган токи КА

Икки трансформатарли нимстанция учун юқори кучланиш томонга ўчиргич танлаймиз

Ҳисобланган параметрлар		Ажратгич параметрлари	
U_{Hy}	35 КВ	U_H	35 КВ
I_{yy}	25,21 КА	i_{nguh}	40 КА

S_{POtnT}		S_0	2x250
Ииш max	20,76	In.0	2000 А
I_{∞}	0,011	In.0	20,76
tn	4,1	Gn	2,42
I_{∞}		In.ry	20 КА
$\sqrt{\frac{tn}{tn - \Gamma y}}$			термик

$$S_{PO} \cdot (K.T)2.IKT \cdot U_{KT} = I_x \cdot 0,6U_H = 1,44 \cdot 0,6 \cdot 35 = 30,24 MB \cdot A$$

$$I_{\infty} = \sqrt{\frac{7n}{tn.Ty}} = 1,44 \sqrt{\frac{4,1}{1}} = 2,90 KA \cdot C$$

ВМК -35 КВ линия ўчиргич танладик

Юқори кучланиш томонга ажратгич танлаймиз.

Ҳисобланган параметрлар		Ажратгич параметрлари	
U_H	35 КВ	U_{HO}	35 КВ
I_{∞}	12,54 КА	I_H	20 КА
L_{yg}	29,37	L_{max}	35 КА
$I_{\infty} = \sqrt{\frac{tn}{tn - \Gamma y}}$	2,90 КАС	I_{nTY}	80 КА

РНД-35 16000

10 КВ кучланиш томонга юклама ўчиргич танлаймиз

Ҳисобланган параметрлар		Ажратгич параметрлари	
U_H	35 КВ	U_{HO}	35 КВ
I_{∞}	2,54	I_H	6 КА
L_{yg}	9,3	L_{max}	20 КА

$I_{\infty} = \sqrt{\frac{tn}{tn - \Gamma y}}$	2,90 КАС	$I_{нТУ}$	25 КА
--	----------	-----------	-------

tn, n -қиймати $\beta = \frac{I}{I_{\infty}} = \frac{1,45}{0,935} = 1,55 \text{КА}$ бўйича $3 > 1$ с бўлгани учун tn, a

ҳисобга олинмайди

$tn, a = tn, a + tn, n = tn, n = 4,1$ секунд.

Шундай қилиб ўтказгичнинг термик барқарор кесими

$$S_T = I_{\infty} \sqrt{tn} / K_T = 57 \sqrt{4,1} / 5,23 = 22,06 \text{мм}^2$$

Жадвал бўйича энг яқин бўлган ўтказгич кесим юзаси 35мм^2 бўлганда тўғри келади. Ва шундай кесим юзасига эга булган утказгич танлаб олинади.

Иқтисодий таҳлиллар

Иқтисодий таҳлилнинг ёки хўжалик фаолияти таҳлилининг самардорлиги ва таъсирчанлигини таъминлашнинг муҳим шарти—бу таҳлилий ишларнинг режалаштирилиши. Хўжалик фаолияти алоҳида масалаларини таҳлилий ўрганилганда унинг аниқ мақсади ва корхонани бошқариш тизимида ўз ўрни бўлиши керак, фақат шундагина таҳлил хўжалик юритиш учун маълум бир даражада сезиларли аҳамиятга эга бўлади. Шунинг учун корхоналарда таҳлил ўтказиш бўйича ишлар режалаштирилиши керак.

Амалиётда таҳлилий ишларни режалаштиришнинг қуйидаги турлари мавжуд:

1. Корхона таҳлилий ишларнинг яхлит режаси.
2. Мавзулар бўйича режалар.

Яхлит режа одатда ҳисобот йили учун тузилади. Бу режани корхона раҳбари топшириғи билан мутахассис ишлаб чиқади. Режада таҳлилнинг мақсади, вазифалари ва йил давомида кўриб чиқилиши керак бўлган масалалар, уларни ўтказиш муддати, таҳлил субъектлари, таҳлилий ҳужжатларнинг айланиш тархи ва уларнинг мазмуни ҳақидаги маълумотлар келтирилади.

Яхлит таҳлилни тузишда ахборот манбалари ҳамда қўлланилиши мумкин бўлган техник воситалар ҳам инобатга олинади.

Алоҳида ва чуқур ўрганишни талаб қилувчи масалалар юзасидан алоҳида мавзулар бўйича режалар тузилади. Бу режаларда таҳлилнинг объекти, субъекти, босқичлари, таҳлилни ўтказиш муддатлари ва бошқалар кўрсатилади.

Иқтисодий таҳлилнинг корхоналарни бошқаришда таъсирчанлигини таъминлаш кўпроқ иштатилаётган ахборотнинг таркиби, мазмуни ва сифатига боғлиқ бўлади. Иқтисодий таҳлил учун қуйидаги маълумотлар ишлатилади:

- режа маълумотлари;
- ҳисоб маълумотлари;
- ҳисобдан ташқари маълумотлар.

Режа маълумотларига корхонада ишлаб чиқилган барча режалар, жумладан истиқбол, жорий, тезкор режалар ҳамда технологик карталар киритилади. Бундан ташқари меъёрий ҳужжатлар, сметалар лойиха топшириқлари ва бошқалар ҳам режа маълумотлари сифатида ишлатилиши мумкин.

Ҳисоб характеридаги маълумотлар манбалари - бу барча бухгалтерия, статистика ва тезкор ҳисоб ҳужжатлари ҳамда барча ҳисоботлар ва дастлабки ҳужжатлардир.

Хўжалик фаолияти таҳлили учун етакчи ролни бухгалтерия ҳисоби ва ҳисоботи ўйнайди, чунки у хўжалик жараёнлари, уларнинг натижаларини энг тўлиқ акс эттирувчи манбадир.

Ҳисобдан ташқари маълумотларга корхона фаолиятини бошқарувчи ва тартибга солиб турувчи ҳужжатлар киради. Улар жумласига расмий ҳужжатлар, яъни қонунлар, фармойишлар; хўжалик - ҳуқуқий ҳужжатлари, яъни шартномалар, рекламациялар ва ҳ.к.; техник ва технологик ҳужжатлар ва бошқалар киради.

Хўжалик фаолияти таҳлилининг энг масъул босқичларидан бири ахборотларни таҳлил учун тайёрлашдир. Бунинг учун ана шу маълумотларнинг маълум бир талабларга жавоб беришини таъминлаш лозим:

Маълумотлар сифатли бўлиши керак, яъни улар тўғри ҳисобланган, тўлиқ ва тўғри тузилган бўлиши керак.

Таҳлил маълумотлари уларнинг моҳиятига кўра талабга жавоб бериши керак. Бу эса уларнинг таҳлил мақсадига мос келиши ва реал воқеликка тўғри келишини англатади.

Маълумотларни таққослаш имконияти бўлиши керак.

Юқоридаги талабларни қондириш учун таҳлил қилувчи шахс уларни бир қатор текшириб чиқади. Бу текшириш техник характерда бўлиб, бунда иқтисодий кўрсаткичлар турли хил ҳисобот шакллари бўйича бир-бирига солиштириб кўрилади. Режа маълумотлари эса режа ҳужжатларида келтирилган маълумотларга мослиги жиҳатидан қайта курилади. Кўрсаткичларни бир-бири билан таққослаш имконияти бўлиши учун уларни турли хил ҳисоб-китоблар ва жадваллар ёрдамида бир-бирига мослаштирилади. Таҳлил учун ишлатиладиган маълумотларнинг ўлчов бирликлари таҳлил учун қулай ҳолатга келтирилади, масалан, агар рақамлар катта бўлса, кўрсаткичлар минг сўмларда ифода этилиши мумкин.

Маълумотларни таҳлилий қайта ишлаш эса - бу бевосита таҳлилнинг ўзидир. Таҳлилни ўтказиш учун эса, уни ўтказиш режаси, ишончли ва тўлиқ ахборотнинг бўлиши етарли эмас. Маълумотларни қайта ишлашни ташкил қилиш учун ўзига хос бўлган услубиятдан бохабар мутахассис бўлиши талаб қилинади. Бу мутахассис хўжалик фаолияти таҳлили

услугиятини доимий равишда такомиллаштириб бориши давр талабидир, айниқса, бугунги кундаги жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi даврида. Баён қилганларимиздан хулоса:

- ҳар бир бозор иқтисодиёти қатнашчиси иқтисодий таҳлилни муваффақиятли амалга ошириши учун ўз таркибида бозор иқтисодиёти қонунларини мукамал эгаллаган иқтисодчи-менежерлар билимига суянмоғи лозим;

- албатта, ушбу тадбирни амалга оширишда бошқа соҳа мутахассислари ҳам фаол иштирок этишлари лозим.

Ушбулардан келиб чиккан ҳолда иқтисодий мазмундаги масалаларни хусусий ҳолларга тадбик этиб, корхоналарда энергия ва қимматбаҳо материалларни тежаш муаммоларини ҳал этиб бориш замон талабидир. Жумладан, трансформаторлар орқали қучланишларни ошириб электр узатиш линияларига бериш орқали симлар учун сарфланган қимматбаҳо мис металини иқтисод қилишга эришилади. Шу билан бирга электр узатиш линиялари устунларига тушадиган механик қучланишлар ҳам камаяди. Демак, бу устунлар учун ишлатиладиган пулат прокатлар ҳам тежалади, уларга қуйиладиган технологик талаблар эса камаяди. Бу иқтисодий самарадорликнинг барчаси трансформаторларни қуллаш ҳисобига, яъни линия қучланишини ошириш ҳисобига амалга оширилади.

Электр ва техника хавфсизлиги, ёнгинга қарши кураш чоралари

Одам электр қурилмаларининг ток ўтказувчи қисмларига, очилиб қолган симларига, шунингдек электр изоляцияси тешилиши натижасида кучланиш таъсирида қолиши мумкин бўлган ток ўтказмайдиган металл қисмларига тегиб кетганда уни электр токи шикастлаши мумкин. Электр ремонт Муассасаларидаги аксарият хоналар электр токидан шикастланиш хавфи юқори бўлган хоналар категориясига тааллуқлидир.

Электр токидан шикастланиш хавфи шу билан фарқ қиладики, бунда одам кучланиш борлигини махсус асбобларсиз масофадан аниқлай олмайди.

Электр токи жонли тўқималардан ўтар экан уларга термик, электр ва биологик таъсир кўрсатади. Одам танаси орқали анча катта (1 А дан катта) ток ўтганда у куйиши мумкин. Электр аломатлари (ток аломатлари) ток ўтказувчи қисмлар билан контакт яхши бўлганда пайдо бўлади. Бу аломат атрофида оқ ёки кул ранг ҳошия бўлган, устидаги тери қотиб қолган шишдан иборат.

Одам ток ўтказувчи қисмларга тегиб кетган жойда, ёй ёнганда ёки электролиз бўлганда териси электр металлашиб қолади, яъни терининг сирти остига металл зарралари кириб қолади. Электрдан шикастланишларга электр ёйнинг ультра-бинафша ранг нурлари таъсир қилиши натижасида кўзнинг шикастланиши ҳамда-ток таъсир қилганда ихтиёрсиз равишда кескин ҳаракатлар қилиш ёки ҳушни йўқотиш туфайли баланддан йиқилганда механик шикастланиш (лат ейиш, суяк синиши) ҳам киради.

Электр уриши (токнинг нерв системаси ва мушакларга таъсир қилиши), одатда 1 А гача токда ва 1000 В гача кучланишда содир бўлади. Ток урганда шикастланган органлар фалажланиши мумкин. Нафас олиш мушаклари ва юрак мушаклари фалажланиши оқибатида одам ҳалок бўлиши мумкин. 10 мА гача бўлган ток фақат ноҳуш таъсир кўрсатади; 20—25 мА ли ўзгарувчан ток қўлни фалаж қилади, бунда одам ўзини ўзи ток таъсиридан ҳалос қила олмайди; 50—100 мА ли ўзгарувчан ток нафас олиш ва юрак уришининг тўхташига олиб келади.

Одам танаси орқали ўтувчи ток нафақат кучланишга, балки занжирнинг қаршилигига ҳам боғлиқ. Агар одам қўлининг териси қуруқ, қадокли, кийими ва пойабзали қуруқ, оёғи резина пояпзалда турган бўлса, қаршилиқ шунчалик катта (бир неча юз минг омгача) бўладики, ток организмга деярли ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди.

Электр токидан шикастланиш хавфи одамнинг ток ўтказувчи қисмларига тегиб кетиш характериға боғлиқ. Энг хавфлиси икки қутбга (бир йўла икки фазага) тегиб кетишдир, бунда одам тармоқнинг иш кучланиши таъсирида қолади. Одам тармоқ симларидан биттасига тасодифан тегиб кетганда кузатиладиган бир қутбли тегишда одамга иш кучланишидан деярли 2 барабар кичик кучланиш таъсир қилади.

Электр токидан шикастланиш хавфини камайтириш мақсадида электр установкаларда кичик кучланишлар қулланилади. Аммо кичик кучланишли тармоқлар қимматга тушганидан бу усулдан кам фойдаланилади. Шу сабабли 12 ва 36 В ли кучла-ниш юқори даражада хавфли (поли ток ўтказадиган, зах ва ҳоказо) хоналарда ишлатиладиган электрлаштирилган қўл ас-боблари, қўл ҳамда станок лампаларидагина қўлланилади. Изоляцияланган ток ўтказувчи қисмларга хавфли даражада тегиб кетиш эҳ.тимолини йўқотиш учун тўсиқ ва блокировкалардан фойдаланилади. Эшиклари қулфланадиган турли тўсиқлардан кучланиши 1000 В гача бўлган установкаларда фойдаланилади.

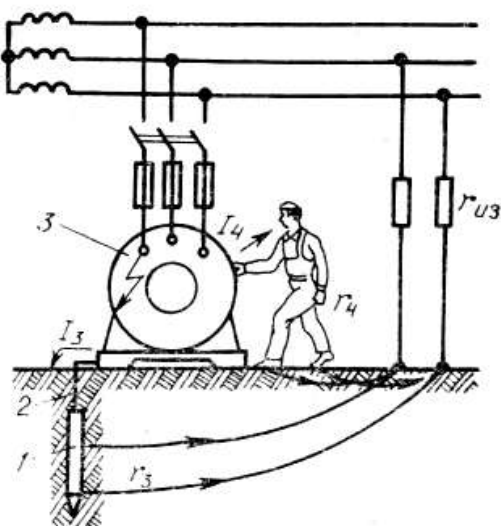
Электр ва механик блокировкалар бор. Электр блокировкалар тўсиқларнинг деворларига, кожухларнинг қопқоқлари ва эшикчаларига

ўрнатиладиган махсус контактлар ёрдамида электр занжирини узиб қўяди. Улар очилганда электр установа-ка тармоқдан узилади. Эшиклар ёпилгандан сўнг электр установа ишламайди. Уни ишга тушириш учун юргизиш кноп-касини босиш керак. Бу билан оператор тўсиқ ичига ўтаётганда ва эшик тўсатдан ёпилганда унинг кучланиш таъсирида қолиш хавфи йўқотилади. Механик блокировкалар электр аппаратларда қўлланилади.

Ҳимоялаш учун ерга улаш тасодифан кучланиш таъсирида қолган металл қисмларга бир қутбли тегиб кетилганда ҳимоялашнинг асосий чораси ҳисобланади. Бу мақсадда ноллаш ва ҳимояли узиб қўйиш қўлланилади.

Ерга уловчи қурилма ерга бевосита тегиб турувчи ерга улагичлар 1 дан (расм) ҳамда электр установакаларнинг металл қисмлари (корпуслари) 3 ни ерга улагичларга бириктирувчи ерга уловчи ўтказгичлар 2 дан ташкил топган.

Изоляция тешилганда ерга уланган корпусга тегиб кетганида одам кучланиш таъсирида қолади. Бу кучланишни хавфсиз қийматгача камайтириш учун ерга улагич r_3 нинг қаршилигига нисбатан маълум талаблар белгиланади. Кучланиши 1000 В дан ошмайдиган электр установакаларда бу қаршилик 4 Ом дан катта бўл-маслиги керак. Расмдан кўриниб турибдики, корпуснинг изоляцияси тешилганда ток I_3 ерга улагич орқали ўтади ва кейин «соғлом фазалар» изоляцияси орқали ($r_{из}$ изоляцияларнинг фазаларга нисбатан қаршилиги) таъминлаш манбаига боради. Одамнинг қаршилиги r_4 қанчалик катта ва ерга уловчи қурилманинг қаршилиги қанчалик кичик бўлса, одам орқали ўтувчи ток I_{14} шунчалик кичик бўлади.



Электр машина корпусини ерга улаш

Номинал ўзгарувчан кучланиши 42 В дан ва ўзгармас кучланиши 110 В дан катта бўлган электр ускуналар корпуслари ерга уланади.

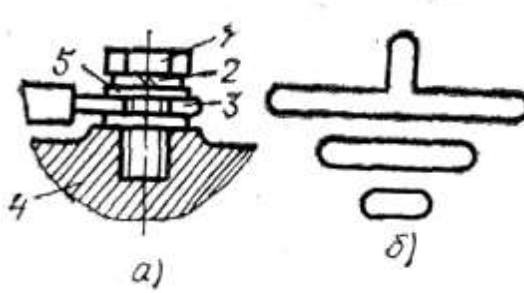
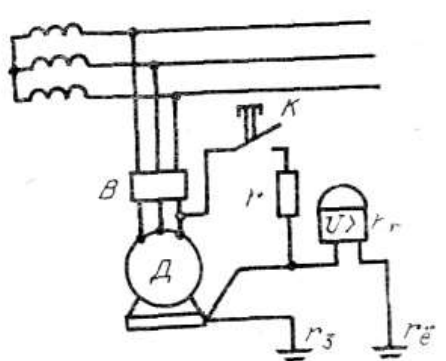
Ишлаб чиқариладиган ҳамма электр машиналарда ерга уловчи қисқичлар бўлади. 4А сериядаги двигателларда иккита қисқич кўзда тутилади: улардан биттаси корпусга, иккинчиси эса киритиш қурилмасига ўрнатилади. Айланиш ўқининг ба-ландлиги 50—63 мм ли двигателларда ерга уловчи қисқич фа-қат киритиш қурилмасида бўлиши мумкин.

Болт 1 ли ерга уловчи қисқичнинг конструкцияси ШЗ- 1- расм, а да келтирилган. Қисқич корпус 4 билан ерга уловчи ўтказгич 3 орасидаги контактнинг бўшашиб қолишига тўсқинлик қилувчи қурилма билан таъминланган. Бу мақсадда пружиналанувчи шайба 2 ўрнатилади, унинг ўткир учлари винт каллаги ва шайба 5 га ботиб кириб, болтнинг буралиб бўшашишига тўсқинлик қилади. Шайба билан ерга уловчи ўтказгич орасидаги ишқала-ниш моменти пружиналанувчи шайбанинг эластиклик хоссалари эвазига шайба 5 ни қисиб ҳосил қилинади.

Ерга уловчи ўтказгични корпусга улаш учун болт атрофида бўялмаган занглашдан ҳимояланган контакт майдончаси жойлаштирилади. Болт коррозиябардош металлдан тайёрланади ёки уни занглашдан ҳимояловчи

металл билан копланади. Қисма ёнига ерга улаш белгиси қўйилади (1- расм, б).

Болтнинг диаметри электр машинанинг номинал токига қараб танланади: ток 16 А гача бўлганда болт резъбасининг диаметри камида М4 бўлиши, 16дан 25 А гача — камида М5, 25 дан катта 100 А гача — камида М6, 100 дан катта 250 А гача — камида М8 бўлиши керак ва ҳоказо.

	
1-расм. Ерга улаш қискичи (а) ва белгиси	2-расм. Химояловчи узгич схемаси

Тропик иклимга мослаб ишланган 4А сериядаги двигателларда ерга улаш учун корпусда иккита, кириш қурилмасида битта қискич бўлади.

Ноллаш деб, кучланиш таъсирида қолиши мумкин бўлган ток ўтказувчи металл қисмларни уч фазали системадаги химоя-ловчи ноль симга электр жихатдан улашга айтилади. Бундай бирикмада фазанинг корпусга туташуви бир фазали қисқа туташувга, яъни фаза ва ноль симлари орасидаги туташувга ай-ланади; бунда симлардан ток ўтиб эрувчан қўймаларнинг қуйишига ёки автоматик вилючателнинг ишлаб кетишига сабаб бўлади. Установа тармоқдан узилади. Ноль сим ерга туташади, шу сабабли металл корпусда кучланиш пайдо бўлишининг даст-лабки пайтида химоя ишга тушгунига қадар ноллаш химояловчи ерга улагич каби ишлайди.

Химояловчи узгич 1000 В гача кучланишли тармоқларда, айниқса, қўлга кўтариб юриладиган электр асбоб учун кенг қўлланилади. У туташув бошланган вақтдан бошлаб кўпи билан 0,2 с вақт ичида тармоқнинг участкиси

автоматик узилишини таъминлайди. Ҳимояловчи-г узувчи қурилма кучланишнинг ўзгаришини сезадиган асбоб, масалан, кучланиш релеси KP (2-расм) ва автоматик виключатель B дан тузилган. Кучланиш релеси электр жихоз корпуси D билан ёрдамчи ерга улагич $г_е$ орасига ўрнатилган. Фаза корпусга туташганда ундаги кучланиш қўшимча ерга улагич $г_з$ даги кучланишдан ошиб кетади. Кучланиш релеси виключателнинг узувчи ғалтаги занжирини туташтиради, натижада шикастланган электр истеъмолчи узилади. Кнопка K схеманинг тузуклигини текшириш учун хизмат қилади. Уни босиб Ҳимоянинг ишга тушиши текширилади.

Электр ускуналарини таъмирлаш ишларини бажараётганда риюя қилинадиган хавфсизлик қоидалари

Металлар ва бошқа материалларга ҳар хил асбоблар билан ишлов бераётганда хавфсизлик чораларига амал қилмаслик жиддий шикастланишларга олиб келиши мумкин.

Слесарлик участкасида қуйидаги қоидаларни бажариш зарур: тискини дастгоҳга шундай ўрнатиш керакки, иш вақтида қулай вазиятни эгаллаш мумкин бўлсин; асбобни чархлаётганда Ҳимоя кўзойнаги ёки шишадан фойдаланиш; кесиш ишларини ўткир асбоблар ёрдамида бажариш, бунда заготовкани тискига пухта маҳкамлаб қўйиш; эговлаётганда эговнинг дастаси чиқиб кетиб қўлни жароҳатламаслиги учун эгов дастасининг ҳалқаси билан деталга урмаслик; кўзга тушмаслиги учун қириндини оғиз билан пуфламаслик; дастасиз ёки дастаси ёрилган эговдан фойдаланмаслик; эговлаётганда деталь сиртини қўл билан уш-ламаслик (акс ҳолда эгов сирпаниб кетиб қўлни жароҳатлаши мумкин); пайвандлаётганда ва кавшарлаётганда кўзни эриган металл зарралари ҳамда ёруғлик нуридан асраш учун Ҳимоя кўзойнагини тақиш лозим.

Атрофдагиларни отилаётган металл зарраларидан сақлаш учун слесарлик дастгоҳи Ҳимоя тўри билан таъминланиши керак.

Асбоблар бенуқсон бўлиши зарур. Болғалар дастаси фақат, бук, қайин ва бошқа қаттиқ ёғочдан ясалади. Юмшоқ ёки йирик қатламли дарахтлар карағай, қорақарағай, арғивон ёғочидан бу мақсадда фойдаланишга рухсат этилмайди.

Дастасининг тешикка ўтказилиши бўшашиб қолган, дастаси синган, ёрилган ва зарб берувчи қисми чакаланган болға ишлатишга яроқсиз ҳисобланади.

Зубилолар, подбойлар ва бошқа асбобларнинг болға билан уриладиган қисми пачоқланган ёки синган бўлмаслиги керак. Фақат ёғоч ёки пластмасса дастали эговлардан фойдаланиш мумкин. Дастанинг асбоб тикилган тешигига металл ҳалқа кийдирилган бўлиши лозим. Гайка калитлари гайкалар (болтлар каллаги) ўлчамига мослаб танланиши зарур. Калитлардан фойдаланаётганда калит билан гайка орасига кистирма қўйиш тақиқланади. Калитни труба ёки бошқа нарсалар билан узайтиришга рухсат этилмайди.

Слесарга кўпинча пармалар ва чархлаш станоклардан фойдаланишга тўғри келади. Станокларда ишлаётганда ушбу қоидаларга риоя қилиш зарур: махсус ўқимасдан ва инструктаж олмасдан ишга киришиш мумкин эмас; тўсиқларнинг тузуклигини текшириш керак; узун сочни бош кийими остига бостириб қўйиш лозим; узун ва кенг енгларни панжа яқинида боғлаб қўйиш даркор.

Пармалаш станогига ишлаётганда шикастланишга қиринди ёки бўш маҳкамлаб айлантирилган деталнинг ўзи сабаб бўлиши мумкин. Детални тискига пухта маҳкамлаш зарур. Майда деталлар қўл тискиси (исканжа) билан ушлаб турилади.

Станок батамом тўхтагандан кейингина пармани патрондан олиш мумкин. Станокни ишга туширишдан олдин столдан ҳамма ортиқча нарсаларни олиб ташлаш ва атрофдагиларга ҳеч қандай хавф йўқлигига ишонч ҳосил қилиш керак. Парма ёки зенкерни деталга ҳаддан ташқари қаттиқ босиш керак эмас, чунки бунда деталь тискидан чиқиб кетиши ёки асбоб синиб, унинг синиқлари кўзни шикастлаши мумкин. Айланаётган

пармага қўл теккизиш, қириндини қўл билан олиб ташлаш, айланаётган пармани ҳўл латта билан совитиш, шунингдек қўлқоп кийиб ишлаш ярамайди, чунки қўлқопни асбоб тортиб кетиши мумкин.

Чархлаш станогини ўта эҳтиёткорлик ва диққат билан иш-лашни талаб қилади. Хавфсизлик қоидаларига риоя қилмаслик жилвирлаш доирасининг синиб отилиши, отилган майда зарра-ларининг кўзга тушиши, тўсилмаган айланувчи қисмларининг кийимни тортиб кетиши натижасида жиддий шикастланишларга олиб келиши мумкин.

Чархлаш станогини ишлаётганда доиранинг рўпарасида эмас, балки ёнида туриш керак. Детални доирага қаттиқ босмасдан, охишта теккизиш лозим.

Электр машиналарни жорий ремонт қилишда ва уларга хизмат кўрсатишда риоя қилинадиган хавфсизлик қоидалари

Электр машиналарга хизмат кўрсатаётганда уларнинг айланувчи қисмларидан механик шикаст олиш ва электр токидан шикастланиш хавфи бўлади. Барча айланувчи ва ток ўтказувчи қисмлари тўсиб қўйилган бўлиши керак. Контакт ҳалкалари ёки коллекторни жилвирлаётганда ҳимоя кўзойнаги тақиб олиш, оёқ тагига изоляцияловчи материалдан ясалган таглик қўйиш, баданга ёпишиб турадиган кийимда ишлаш, енглар панжа яқинида тугмаланган бўлиши лозим. Фақат изоляцияланган дастали асбобдан фойдаланиш даркор.

Айланаётган двигатель реостатининг занжири билан ишлаётганда, 1000 В гача кучланишли установкада ишлаётгандагидек, эҳтиёт чораларига амал қилиш керак. Реостат занжири қисқа туташтириб қўйилиши лозим.

Двигатель қисмларга ажратмасдан ремонт қилиш учун тўхтатилганда выключатель юритмасига «Уламанг — одамлар ишляпти» («Не включать — работают люди») ёзувли плакат осиб қўйилади. 1000 В дан катта кучланишли машиналарни қўлда ишга тушириш ва тўхтатишда қўлқоп ва калиш кийиб олиш ёки резина пояндоз устида туриш керак. Плакат осиб

қўйилгандан кейин тармоқнинг узилган қисмида кучланиш йўқлиги текширилади.

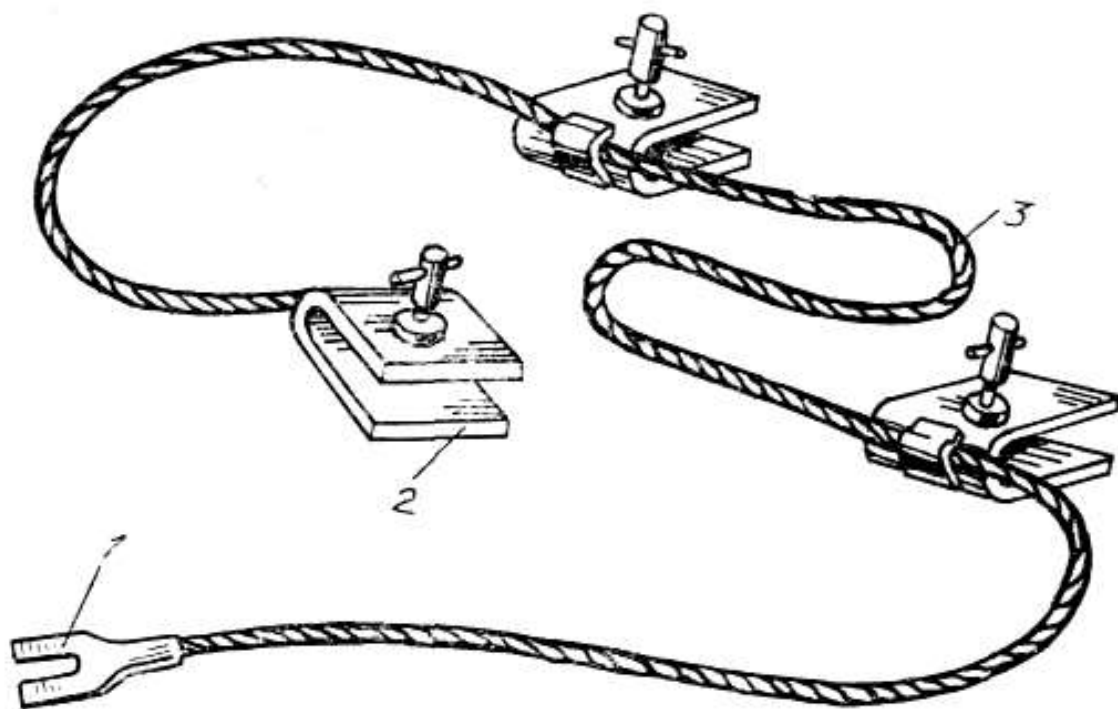
1000 В гача кучланишли ўзгарувчан ток электр установкаларида бу текширувни бир қутбли кучланиш кўрсаткичи билан бажарган маъқул. У изоляцияловчи корпус 2 ли авторучка кўринишида тайёрланади (3-расм). Металл шчуп 1 ни ўтказгичга теккизиб, қўл бармоғи металл контакт 3 га қўйилади. Электр занжири одам орқали туташади: кучланиш бўлса, корпус ичидаги неонли лампа 4 ёнади. Полнинг ўтказувчанлиги ёмон бўлганда хатога йўл қўймаслик учун иккинчи қўл ерга уланган нарсага теккизилади.

Ўзгармас ток тармоғида кучланиш борлиги иккита шчуп ва неонли лампага эга бўлган икки қутбли кўрсаткич билан аниқланади. Шчуплар иккита симга теккизилади. Бу кўрсаткич ўзгарувчан ток тармоғи учун ҳам ярайди. Кўрсаткич ўрнига текшириш лампасидан фойдаланиш тақиқланади, чунки лампани тасодифан катта кучланишга улаб қўйганда унинг колбаси портлаши мумкин.

Оператив журналга машинанинг узиб қўйилганлиги ҳақида ёзиб қўйилади. Ишларнинг тугаганлиги тўғрисида журналга ёзилиб, жавобгар шахс кўрсатилганидан кейингина машина яна ишга туширилади.



3- расм. Бир қутбли кучланишни кўрсаткич



4- расм. Қўчма ерга улагич — қиска туташтиргич:

1 - ерга уловчи шинага улаш учун учлик; 2 — винтли қисқич, 3 — эгилувчан сим

Насос ва вентиляторларнинг тўхтатиб қўйилган двигателлари сув ёки хаво босими таъсирида тасодифан ишлаб кетиши мумкин. Бундай установкаларда вентиллар ёки бошқа беркитувчи қурилмаларни беркитиш, уларни қулфлаб қўйиш ва «Очманг — одамлар ишляпти» («Не открывать — работают люди») ёзувли плакат осиб қўйиш зарур. Агар уч фазали двигатель тармоқдан узилган бўлса, таъминловчи кабель ҳамма фазаларининг учлари қиска туташтирилади ва қўчма ерга улагич (4- расм) билан ерга уланади. Кучланиш батамом олингандан кейингина ишга тушириш аппаратида ишлашга рухсат этилади.

Изоляцияни юқори кучланиш билан синаш ва унинг қаршилигини ўлчаш ишлари электротехник ходимлар учун хавф туғдиради; бундай ишлар қўшимча хавфсизлик чораларига амал қилган ҳолда бажарилиши зарур. Бу ишларни махсус тайёргарликдан ўтган камида икки кишилик

бригада бажариши керак. Синаш вақтида корпус ва кожухлар ерга улаб қўнилиши лозим.

Изоляциянинг қаршилиги тахминан 1000 ёки 2500 В кучланишга мўлжалланган мегаомметрлар билан ўлчанади. Мегаомметрнинг қаршилигига тегиб кетиш хавfli эмас, чунки унинг генераторининг қуввати кичик ва ички қаршилиги катта. Аммо текширилаётган электр занжири зарядланиб қолади ва унга тегиб кетиш хавф туғдириши мумкин. Ўлчаш вақтида чулғам симларига тегиш мумкии эмас, ўлчаб бўлгандан кейин эса чулғамни дарҳол корпусга теккизиб зарядсизлаш зарур.

Ёнгин хавфсизлиги чоралари

ЁНГИН назорат қилиб бўлмайдиган ёниш жараёни бўлиб, ёнувчан моддалар ва иссиқлик энергияси манбалари сақланаётган жойларда юз бериши мумкин.

Қаттиқ моддалар (кўмир, ёғоч, қоғоз), суюқликлар (нефть, керосин, бензин, бензол, спирт) ва газлар (водород, метан, пропан ва ҳоказо) ёнувчан бўлиши мумкин. Электр машина ва аппаратларда учқун чиқиши ёки электр ёй пайдо бўлиши, ўта юкланиш токлари таъсирида симларнинг изоляцияси алангаланиш температурасигача қизиши, симларнинг уланган жойларининг контактдаги катта ўтиш қаршилиги ҳисобига қизиши, газ алангасида пайвандлаш ва бошқа ишларда ўтдан эҳтиётсизлик билан фойдаланиш, баъзи материалларнинг ўз-ўзидан ёниб кетиши ва бошқа сабаблар туфайли ёнгин чиқиши мумкин.

Муассасалардаги хоналар, омборлар ва очиқ установкаларда ёнгинни ўчирадиган воситалар кўзда тутилади. Ёнгинни ўчириш учун сув, сув буғи ва махсус химиявий моддалардан фойдаланилади. Сув — энг арзон ва кенг тарқалган восита, аммо у бензин, бензол, керосин ва бошқа осон алангаланадиган, зичлиги кичик суюқликларни, шунингдек сув билан қўшилганда ўзидан ёнувчан модда ажратадиган кальций карбид ёки селитра

каби моддаларни ўчиришга ярамайди. Кучланиш таъсирида бўлган установкаларни ҳам сув билан ўчириб бўлмайди.

Сув буғи ёпиқ хоналарда чиққан ёнғинни ўчиришда ишлатилади. У бўшлиқни тўлдириб бу ердаги кислород миқдорини камайтиради ва ёнаётган модданинг температурасини пасайтиради. Ундан электр машиналарнинг чулғамлари ҳамда ҳар хил каттик ва суюқ моддаларни ўчириш учун фойдаланилади.

Ёнаётган электр установкаларни ўчираётганда уни тармоқдан узиб кўйиш юзасидан шошилиш чоралар кўрилади. Ёнғин ўчирилгач, ишга туширишдан олдин установкани тозалаш ва аҳволини текшириш зарур.

Самарали ўчириш воситаларидан фойдаланилганда ҳам ёнғин катта зарар етказди. Ёнғиннинг олдини олиш халқ бойлигини сақлаб қолишга ёрдам беради. Бу иш асосан Муассасада ёнғинга қарши режимга қатъий амал қилинишидан иборат. Муассаса хоналарида тозалик ва тартибга риоя қилиниши, уларда кераксиз нарсалар сақланмаслиги керак. Материаллар чиқиндилари, латта-путталар, қирииди, қипиқ мунтазам равишда махсус ажратилган жойга чиқариб ташланиши лозим. Артиш учун ишлатилган материаллар (латта-путталар) қопқокли металл яшиқларда сақланиши лозим, чунки улар ўз-ўзидан ёниб кетиши мумкин. Уларни ташқарига чиқариб, ёқиб ташлаш ёки тупроқ билан кўмиб юбориш зарур.

ЁНГИН жиҳатидан хавфли осон алангаланушчан ва ёкувчан суюқликларни иш ўрнида бир марта ишлатишга етадиганидан ортиқ миқдорда сақлаш қатъий ман этилади.

Химиявий ўт ўчириш воситаларидан энг кўп қўлланиладигани углерод диоксид (CO_2) дир. Бу модда тез буғланиб, қорсимон модда ҳосил қилади ва ёнаётган моддани совитади ҳамда кислород миқдорини камайтиради. Электр ўтказувчанлиги кичиклиги туфайли CO_2 дан кучланиш таъсирида бўлган, ёнаётган электр установкаларни ўчиришда фойдаланиш мумкин.

I.Бино ва иншоотларнинг ёнгина мустаҳкамлиги

Ёнгина мустаҳкамлик деб – биноларнинг конструктив қисмларининг ёниш шароитида ўзининг мустаҳкамлигини сақлаб қолиш хусусиятига айтилади.

Ёнгина мустаҳкамлик материалларга боғлиқ. Ёниш хавфига қараб материаллар 3 гуруҳга бўлинади:

- 1 - гуруҳ ёнмайдиган
- 2 - гуруҳ қийин ёнадиган
- 3 - ёнувчи материаллар.

II. Ёнгина қарши девор ва ораликлар

Электр станцияларнинг бинолари портлаш ёнгин пайтида оловнинг тарқалишини чеклаш ҳамда уларнинг талофатини камайтириш йўллариини ўйлаган ҳолда қурилади. Шунинг учун ёнмайдиган материаллардан деворлар урнатилади(бранмауэрлар). Брандмауэрлар ёнувчи том устида 60 см дан кам ёнмайдиган том устида 30 см дан кам бўлмаган баландликда қурилади.

Ўсиклар дераза элементлари ва иссиқ цехдаги бошқа конструкциялар енгил олиб ташланадиган қилиб тайёрланади, мақсад портлашдаги кучли тўлқин ташқарига чиқиб кетиши осон бўлсин. Ойнавандли жойлар бошқа биноларга қараганда купрок бўлади. Иссиқ цехлардаги ер (пол) текис сирпанмайдиган, каттик, мустаҳкам, ёнмайдиган материалдан қилинади. Улар ҳамиша қурук, тоза бўлиши керак. Агарда мой томса ёки туқилса, тезда қурук ҳолатга келгунга қадар артилади.

Ёнгина қарши ораликлар - цехлар ораси, цех ва омборхона ораси, ҳар хил омборхона оралиги қанчалик кенг бўлса шунчалик ёнгиннинг тарқалиши қам бўлади. Электр станция цехлари билан тақсимлаш қурилмалари оралиги 16 метрдан 30 метргача бўлади.

Трансформаторларни очик урнатиш мумкин эмас. Агарда цехларда ёнгин чикса, одамларни тезда чиқариш учун эшиклар, деразалар ва йулаклар мулжаллаб курилади. Цехдан чиқиш жойигача булган масофа 30 метрдан кўп булмаслиги керак. Чиқиш жойи эса 2 тадан кам булмаслиги керак. Хона эшиклари ташқарига очиладиган булади.

III. Очик тақсимлаш пунктларида ёнгинга қарши тадбирлар

Мой тўлдирилган электр қурилмаларда (трансформаторлар, включателлар ва реакторларда) кўп миқдорда мой бўлади. Агарда ёнгин бўлса, уни тезда туғридан-туғри тукилади.

Бунинг учун ҳар бир мой тўлдирилган аппарат остида 0,25 м қалинликда шагал билан қумиб қуйилган берк жой булади. Трансформаторлар ва реакторлардаги ёнгинни учиратиш учун сув билан учирувчи автоматика қурилмалар жиҳозланган. Улар трансформатор учирилганда ва химояланиш ишлаганда ишга тушадилар.

IV. Ёнгинни тўхтатишнинг асосий принциплари

1. Ёниш зонасини интенсив совутилади. Масалан, сувли компакт орқали.
2. Ёниш зонасига инерт ёнмайдиган газларни (азот, CO_2) сув парлари қанг ҳолатига келтирилган сувни қиритиш орқали.
3. Ёниш реакциясини секинлаштирадиган углеводородлар (тўртхлорли углерод, бромли метил ва бошқалар) ёрдамида химиявий тозалаш тўхтатиш орқали.
4. Ёнувчи моддани қислороддан қизитиш, асбест ёрдамида изоляциялаш (ёпиб қуйиш) орқали.

Ёнгинни учиришнинг энг куп таркалган усули – бу сув билан учиришдир. Насослар бинонинг энг баланд нуктасидан 10 метрдан кам булмаган баландликкача етадиган кучга эга гидрантлар урнатилади.

Ёнгин пайтида уларга брандспайтли латта материалдан тайёрланган кувурлар урнатилади.

Ички ёнгин сув кувурлари ташки тармокдан таъминланади. Улар кутича ёки мехроб курунишда булиб ердан 1,35 метр баландликда зинапоялар, майдончалар ва йулакларга урнатилади. Кутича ичида 10-20 м узунликдаги кувурлар, тез уланиб бирикадиган курилма ва Ёнгинга (оловга) сепувчи конуссимон кувурлар булади.

V. Трансформаторларда ва реакторлардаги ёнгинни ўчириш аломатлари

Ёнаётган трансформаторларни хар томондан учирилади. Ёнгинни хаво-механик кўпик чанг курунишдаги сув углекислотали ут учиргичлар билан учирилади. Тезлик билан мойни идишларга ёки махсус тайёрланган чукурга тукилади, мойнинг окиб кетишига йул куйилмайди.

VI. Кабеллардаги ёнгинни учириш аломатлари

Кабел линияни узиш зарур ва стационар хаво-механик купик берувчи курилма уланади. Биринчи навбатдаги кабелдан юкори кучланишни олинади.

Ёнаётган кабел билан тунел ёки кабелли булинмаларга кириш ман килинади. Ёнгиндан кейин то кучланиш олинмагунча кабелга тегиш мумкин эмас.

Электромагнит майдон ва електромагнит нурланишлардан химояланиш

Хозирги кунда материянинг икки тури мавжудлиги қайд этилган. Биринчи хил материяга атомлар, молекулалар ва улардан тузилган барча

жисмлар киради. Бу турдаги материаллар жуда яхши ўрганилган.

Материянинг иккинчи тури майдон, яъни электромагнит, гравитацион каби майдонлардан иборат бўлиб, улар хали тўлиқ урганилмаган.

Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида юқори частотали магнит майдонлардан турли техника ишларида кенг фойдаланилмоқда. Бундай воситалар билан техник ишларни бажаришининг қулайлиги ортиқча иссиқликнинг ажралмаслиги ва ортиқча ускуналарга бўлган эҳтиёжнинг камлигидадир. Шу билан бирга бу усул иш шароитини яхшилаш ва иш жойларида ҳавонинг тозалигини таъминлаши сабабли санитария-гигиена томонидан қулайликлар туғдиради. Ҳозирги вақтда радио, телевизор, компьютер техникаси, уяли телефонлар, радионавигация ва бошқа электромагнит тебранишларга асосланган қурилмаларнинг кенг қўламда қўлланилиши кўпчилик аҳоли, ишчи –хизматчиларнинг, электромагнит тўлқинлар таъсири остида бўлишига олиб келди. Шунинг учун ҳам электромагнит тебраниш тўлқинларидан муҳофазаланиш чора-тадбирларини амалга ошириш тақозо қилинмоқда. Ҳозирги кунларда электромагнит тўлқинларнинг инсон организмига салбий таъсир кўрсатиши аниқланган. Бунинг хатарли томони шундаки, инсон бу нурлар таъсири остига тушиб қолганини сезмайди. Маълумки, электромагнит тўлқинларнинг узунлиги қанча қисқа бўлса, унинг частотаси ва энергияси шунча катта бўлади. Юқори частотали нурланишлар, ультрабинафша нурланишлардан бошлаб ҳўжайралардаги атом ва молекулаларни ионлаштирадилар. Шу орқали ҳўжайралардаги биокимёвий жараёнларни бузилиши юз беради. Масалан, ультрабинафша нурларни олсак, улар таъсирига кўра уч гуруҳга бўлинади, 1-гуруҳига тўлқин узунлиги 380-315 нм (нанометр, $1\text{ нм}=10^{-9}\text{ м}$) бўлган нурланишлар киради. Бу нурланиш асосан турли моддаларнинг люминесцент анализи учун қўлланилади. Бу нурланишнинг биологик активлиги унчалик катта эмас. 2-гуруҳига 315-280 нм тўлқин узунлигидаги нурланишлар киради. Бу нурланишлар жуда катта биологик эффективликка эга бўлиб, рухсат этилган дозаларда таъсир этирилганда тирик организмларни

соғломлаштириш хусусиятига эгадир. Бу нурланиш асосан организмдаги Д витаминига таъсир этади. Д витаминини ҳосил бўлишини тезлаштиради. 3-гуруҳга 280-10 нм тўлқин узунлиқдаги ультрабинафша нурлар киради ва бу нурланиш кучли бактериологик таъсир қилади. Тирик организм хўжайраларида биокимёвий ўзгаришларни юзага келтиради. Уларни ҳалок этиши ҳам мумкин. Хоналардаги хавони, идишларни стерилизация қилишда ишлатилади. Бундай нурланишларни симобли–кварц шишали люминесцент-бактерицид лампалар ҳосил қилади.

Узун тўлқинли электромагнит тебранишлар энергияси атом ва молекулалар орбитасидаги электронларни уриб чиқара олмаса ҳам, молекулаларнинг иссиқлик ҳаракат тезлигини оширади. Натижада тана органларининг қизиши юз беради-ю у ташқаридан сезилмайди. Паст частотали электромагнит нурланишлар организмнинг ҳаёти учун зарур бўлган биотокларга таъсир этиши орқали нормал ҳаёт тарзини издан чиқаради. Масалан, ташқи магнит майдони кучланганлигининг миқдорига қараб чумолиларнинг иштаҳаси ва шу орқали ҳаёт тарзи ўзгаради. Арилар эса 50 гц частотали электромагнит тебранишлар майдони таъсирига тушиб қолсалар, бу майдондан қочиб-учиб кетишга ҳаракат қилиши кузатилган. Компьютер операторларининг кўпчилиги эса бош оғришидан, эшитиш ва кўриш қобилятининг пасайишидан шикоят қиладилар. Бу ҳам компьютер экранидан 30 см масофада 25 микротесла қийматига эга бўлган паст частотали магнит майдони кучланганлигининг таъсиридир.

Хулоса

Битирув малакавий ишида Жиззах вилоятидаги Ғаллаорол вино-спиртли ичимликлар корхонасининг электр таъминотининг лойихаси куриб чиқилди. Каралаётган корхонани ташкил этувчи асосий бўлимлар-концентрат тайёрлаш, қайта ишлаш, ачитиш цехлари, филтрлаш, қуйиш цехлари, омборхона, лабораторияларларнинг электр таъминоти, уларнинг истеъмол қиладиган ҳисобий қуввати, юкламалар маркази, кабель линияларининг узунлиги, кундаланг кесими юзаси, кабеллардаги ток миқдори, қучланишнинг пасайиши каби курсаткичлар ҳисоблаб топилди. Хар бир бўлим учун реактив қувватларнинг миқдори аниқланди. Уларнинг қанчаси қомпенсацияланиши зарур эканини ҳисоблаб топдим. Жами қомпенсацияланадиган реактив қувват миқдори аниқлангач, унга мос қомпенсатор, яъни қонденсаторлар батареяси танладим. Корхона учун трансформатор танладим, унинг қаршилиқлари, энергия йуқолишлари миқдорини тахлил этдим. Корхона учун кабел танладим. Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаб топдим ва ҳимоя усқуналарини курсаткичларини аниқладим. Электр ва ёнгин ҳавфсизлиги, иқтисодий тахлиллар бўйича маълумотларни қелтирдим. Битирув малака иши олдига қуйилган барча талабларни тулик бақардим.

АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устивор йуналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги «2012 йил Ватанимиз тараккиётини янги босқичга кутарадиган йил булади» мавзусидаги маърузаси
2. “Мамлакатни модернизация қилиш ва кучли фуқоролик жамияти барпо этиш – устувор мақсадимиздир” Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг 2010 йил 27 январь куни бўлиб ўтган қўшма мажлисидаги маърузаси. Тошкент, «Ўзбекистон», 2010 й.
3. Жаҳон молиявий –иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йуллари ва чоралари. И.А.Каримов,-Тошкент, «Ўзбекистон», 2009 й.
4. А.Иномназаров Электромеханик тизимларнинг элементлари Тошкент «Таълим»-2009 йил.
5. Н.А.Халилов, А.И.Ханбабаев Общая электротехника с основами электроники. Тошкент. «ЦПИУЛ» - 2004 йил.
6. Бараночников М.А. Микро – магнитоэлектроника. «Учебник» Москва – 2001 йил.
7. С.Ф.Амиров, М.С.Ёкубов Электротехниканинг назарий асослари Тошкент «Талкин»-2008 йил.
8. М.Т.Нормуродов, Б.Б.Умирзоков, И.П.Пармонкулов Электротехника материаллари ва қурилмалари технологияси Тошкент – 2004 йил.
9. О.О.Хошимов, А.Т.Имомназаров Электромехани тизимларда энергия тежамкорлик Тошкент – 2004 йил.
10. Ш.И.Клычов, М.М.Мухаммадиев, Р.Р.Авазов, К.Д.Потаенко. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Тошкент «Фан ва технология»-2010 йил.

- 11.Т.Ж.Ортиков Саноат курилмаларининг электромеханик тизимлари. «Турон-Икбол» Тошкент – 2005 йил.
12. О.О.Хошимов, С.С.Саидахмедов Электр юритма асослари. «Алоқачи» - 2010 йил.
13. Ситдиқов Р.А., Гайибов Т.Ч. Конспект лекций по курсу «Производство, передача и распределение электроэнергии». – Ташкент ТашГТУ 1999
14. Гайибов Т.Ч. «Электр энергияни ишлаб чиқариш, узатиш ва тақсимлаш» фанидан маърузалар матни – Тошкент ТошДТУ, 1999.
15. Энергетическая стратегия Российской Федерации. Минэнерго РФ, 2003 www.mte.gov.ru,
16. www.uraltech.ru
17. Кодиров Т.М, Алимов Х.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти» Укув кулланма, Тошкент 2006.
18. Основы электроснабжения промышленных предприятий А.А. Федоров, В.В.Каменова, Москва, Энергоатомиздат,- 2004г.
- 19.Мехнатни муҳофаза қилиш. Ў.Йўлдошев, У.Усмонов, О Қудратов. Тошкент-Мехнат-2001.
20. Электр таъминоти, Н.Усмонхужаев, Б.Ёкубов, ва б. Тошкент-2007.
- 21.Трансформаторларни ишлаб чиқариш технологияси, Н.В.Пирматов, Тошкент,-2006.
- 22.Электр таъминоти ускуналари, Н.Усмонхужаев, Тошкент,-2007.
- 23.Электр подстанциялар, Н.Хамидов, «Фан ва технология», Тошкент,-2006.
- 24.Саноат корхоналарининг электр жихозлари монтажи, О.Хошимов, Тошкент,-2007.
- 25.Электр станцияларнинг электр жихозлари, Н. М.Арипов, Тошкент,-2005.
- 26.Саноат корхоналарининг электр жихозлари, А.Имомназаров, Тошкент,- 2005.
- 27.Л.Савицкая"Анализ хозяйственной деятельности". Учебник, - М.: Финансы и статистика, - 2007.

28. “Страсти по Рогунской ГЭС: возобладает ли разум? ”. Саидрасул Сангинов, Правда востока 11 мая 2011 г.
29. “Электр таъминоти : замонавий тизим асосида”. Ашурали Боймуродов, “Туркистон” газетаси, 24 март 2010 й.
30. Битирув малакавий ишларини бажариш буйича услубий кулланма. И.Хонтураев, Э.Раббимов, Б.Наримонов, Ф.Назаров, Жиззах – 2011.
- 31.Э.А.Кушчанов, А.И.Рахмонов “Энергия ишлаб чиқариш ва унинг истеъмоли самарадорлиги” “Экология хабарлари” №10/2008. 4-7 б.
- 32.Б. Абдуллаев “Қуёш тунда ҳам ёритади” “Жиззах ҳақиқати” 2011, 21-март.
- 33.Б. Алиханов “Гидроэлектростанции на крупных водохранилищах – есть ли надежные гарантии безопасности?”, “Правда востока”. 04.09.09 №173 (26617).
- 34.С. Жигарев (Директор ОАО “Гидропроект”) “ Проект Рогуна-цунами для Средней Азии” “Джизакская правда” №28 (5127) 2011, 2- апрел.
- 35.В.А.Боровиков, В.К.Косарев, Г.А.Ходот «Электрические сети энергетических систем», «Энергия», Ленинград-1977.
- 36.Ж.С.Салимов, Н.Б.Пирматов «Электр машиналари».Узбекистон файласуфлари миллий жамияти нашрети-Тошкент-2011.