

АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ

“АВТОМАТИКА ВА ЭЛЕКТРОТЕХНИКА”

факультети

“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА , ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА ВА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯЛАР”

кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА

ТУШУНТИРИШ ХАТИ

Битирув малакавий ишининг мавзуси: **Листли металлларни кўндаланг есиш электр юритгичи**

Битирувчи: “Электр техникаси, электр механикаси ва электр технологиялари ” йўналиши

4-курс 051-12 гуруҳ талабаси:

Б.Улуғбеков

Факультет декани:

Р.Зулунов

Кафедра мудири:

Ш.Назиров

Битирув малакавий иши рахбари:

А.Юлдашев

Маслахатчилар:

С.Одилов

М.Эшонов

Қ.Содиқов

Андижон – 2016 йил

АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ

“АВТОМАТИКА ВА ЭЛЕКТРОТЕХНИКА”

факультети

“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

ВА

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯЛАР”

кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШЕНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА

ТО П Ш И Р И Қ В А Р А Қ А С И

УЛУҒБЕКОВ БОБУРМИРЗО УЛУҒБЕК ЎҒЛИ

1. Битирув малакавий ишининг мавзуси: Листли металлларни кўндаланг есиш электр юритгичи

Институт бўйича 2015 йил 25-декабрдаги 227-сонли буйруқ билан тасдиқланган.

2. Битирув малакавий ишени бажариш учун маълумотлар:

Ўзбекистон Республикаси Президенти асарлари, қарорлари, фармойишлари, ВМ қарорлари, битирув олди амалиёти даврида йиғилган материаллар, битирув малакавий ишени бажариш дастури, илмий-техник

адабиётлар, интернет маълумотлари, қурилма ва асбобларни йўриқ номалари ва паспортлари.

3.Тушинтириш хатида келтириладиган маълумотлар:

I. Умумий қисм:

1.Кириш

2. Листли металлларни кўндаланг кесиш дастгоҳининг техник характеристикалари

3. Дастгоҳнинг асосий бутловчи қисмлари ҳақидаги маълумотлар

4. Машинанинг тузилиши

5.Механизмнинг ишлаш режимлари

6. Асинхрон двигателларнинг асосий камчиликларини таҳлил қилиш.

II.Махсус қисм

1.Механизм электр юритмасига қўйиладиган талаблар

2.Ток тури ва кучланиш катталигини танлаш

3. Электр юритма тизимини, тезлигини ростлаш

4.Бошқариш схемасига ўзгартиришлар киритиш

5.Двигателни қувватини ҳисоблаш ва типини танлаш

6.Двигателни механик ҳарактеристикасини қуриш

7.Химоя апаратлари(сақлагич, автомат, иссиқлик релесини танлаш)

8.Сим, кабел кесим юзаларини ҳисоблаш ва танлаш

9.Бошқариш схемаси элементларини танлаш

III.Ташкилий технологик қисм.

- 1.Электр жихозларни ишлатиш ва таъмирлашни ташкил этиш
- 2.Электр жихозларни таъмирлаш графикани тузиш
- 3.Электр жихозларни таъмирлаш технологияси
- 4.Таъмирловчи ва навбатчи электриклар таркиби ва сонини аниклаш

IV.Иқтисодий қисм

- 1.Электр юритма тизимини танлашда техник иқтисодий таққослаш
- 2.Электр жихозлар, материаллар ва таъмирлаш сметасини тузиш
3. 1Квт қувват нархини ҳисоблаш
- 4.Электр энергия исрофларини камайтириш тадбирлари

V.Мехнат муҳофазаси

- 1.Электр юритмаларни ишлатиш ва таъмирлашда хавфсизлик техника қоидалари
- 2.Механизм электр юрутмасини ишлатиш йўриқномасини тузиш
- 3.Ёнғин сигнализацияси ва автоматикаси схемасини тузиш
- 4.Саноат экологияси тадбирлари

Битирув малакавий иши қисмлари бўйича маслаҳатчилар:

№	Битирув малакавий ишининг қисмлари	Бошла-ниш муддати	Тугалла-ниш муддати	Имзо	Маслаҳатчининг фамилияси
1	Кириш	15.03.16	20.03.16		С.Одилов
2	Мавзунинг долзарблиги	20.03.16	25.03.16		С.Одилов
3	Асосий қисм	25.03.16	06.04.16		С.Одилов
4	Технологик қисм	06.04.16	12.04.16		С.Одилов
5	Иқтисодий қисм	12.04.16	18.04.16		М.Эшонов
6	Хаёт фаолияти хавфсизлиги қисми	18.04.16	25.04.16		Қ.Содиқов
7	Хулоса ва таклифлар	25.04.16	01.05.16		С.Одилов
8	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	01.05.16	10.05.16		С.Одилов
	Илова	10.05.16	16.05.16		С.Одилов
9	1-чизма	16.05.16	20.05.16		С.Одилов
10	2-чизма	20.05.16	24.05.16		С.Одилов
11	3- чизма	24.05.16	27.05.16		С.Одилов
12	4- жадвал	27.05.16	30.05.16		С.Одилов

6. Топшириқ берилган сана 15.03.2016 й

7. Тугалланган битирув малакавий ишини топшириш санаси:_____ й

Битирув малакавий иши раҳбари

А.Юлдашев _____(имзо)

Топшириқ бажариш учун қабул қилинди Б.Улуғбеков _____(имзо)

Кафедра мудири

Ш.Назиров _____(имзо)

I. Кириш.

II. Асосий қисм

I. Боб.

- 1.1. Корхона электр истеъмолчилари тавсифи.
- 1.2. Пресс электр жихозлари цехи электр таъминотида қўйилган асосий талаблар.
- 1.3. Электр таъминоти схемаси ва қучланиш катталигини танлаш.
- 1.4. Электр юкларларни ҳисоблаш.
- 1.5. Корхона электр юритмаларни бошқариш.

II-Боб.

- 2.1 Корхона электр юкларларини ҳисоблаш.
- 2.2.Пресс электр жихозлари цехи ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш.
- 2.3.Қуч трансформаторлар сони ва қувватини танлаш.
- 2.4.Пасайтирувчи подстанцияни ўрнатиш жойини аниқлаш
- 2.5.Корхона электр таъминоти тизими.
- 2.6.Электр қурилмаларида қисқа туташувлар.
- 2.7.Нимстанция электр қурилмаларини танлаш.

2.8.Нимстанция заминлаш қурилмаларини ҳисоблаш.

2.9.Корхона электр таъминот тизимини иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Хулоса.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

3.Чизма ишлари таркиби (кўргазмали чизма материаллар):

Мавзуга доир камида бешта кўргазмали чизма материаллар келтирилади.

4. Битирув малакавий иши бўйича маслаҳатлар

МУНДАРИЖА

Кириш

I-Боб

1.1.Корхона электр истеъмолчилари тавсифи.

1.2.Пресс электр жихозлари цехи электр таъминотига қўйилган асосий талаблар.

1.3. Электр таъминоти схемаси ва кучланиш катталигини танлаш.....

1.4. Электр юкламаларни ҳисоблаш.....

1.5. Корхона электр юритмаларни бошқариш.

II-Боб

2.1.Корхона электр юкламаларини ҳисоблаш.

2.2.Пресс электр жихозлари цехи ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш.

2.3.Куч трансформаторлар сони ва қувватини танлаш.

2.4.Пасайтирувчи подстанцияни ўрнатиш жойини аниқлаш.....

2.5.Корхона электр таъминоти тизими.

2.6.Электр қурилмаларида қисқа туташувлар.

2.7.Нимстанция электр қурилмаларини танлаш.

2.8.Нимстанция заминлаш қурилмаларинихисоблаш.

2.9.Корхона электр таъминот тизимини иқтисодий самарадорлигини
аниқлаш.

2.10.Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги.

Хулоса

Адабиётлар

КИРИШ

Кириш

Республикамызда инсон ҳуқуқлари ва эркинликларига риоя этилишини, жамиятнинг маънавий янгиланиши, ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиётини шакллантиришни, жаҳон ҳамжамиятига қўшилишини таъминлайдиган демократик ҳуқуқий давлат ва очиқ фуқаролик жамияти курмоқда. Инсон, унинг ҳар томонлама камол топиши ва фаровонлиги, шахсни манфаатларини рўёбга чиқариш шароитларини ва таъсирчан механизмларини яратиш, эскирган тафаккур ва ижтимоий хулқ атворнинг андозаларини ўзгартириш Республикада амалга оширилаётган ислохотларни асосий мақсади ва ҳаракатлантирувчи кучидир.

Барча соҳаларида туб ислохотларни амалга ошириб, янгиланиш сари борар эканмиз, ушбу ислохотларни турмуш тарзимизни ижобий томонга ўзгартириш маънавий юксалишимизга кўмак бериш ҳамда миллий ғурур ва ифтихоримизни кучайтириш кўп жиҳатдан ҳар томонлама етук кадрларга боғлиқ эканлигини унутмаслигимиз лозим. Энергетикани барча йўналишларида етук маънавий энергетик кадрларни тайёрлашни мақсади ҳар томонлама ривожланган энергетика тизимига эга бўлишдир.

Призидентимиз И.Каримовнинг “Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни барталоф этишнинг йўллари ва чоралари” [] номли асарида жаҳон молиявий-иқтисодий инқирозининг мазмун-моҳияти, намоён бўлиш шакллари, келиб чиққан сабаблари, унинг Ўзбекистон иқтисодиётига таъсири, мазкур инқироз оқибатларининг олдини олиш ва юмшатишга асос бўлган омиллар баён қилиб берилган .

Ўзбекистон Республикаси мустақиллик йилларини илк кунларидан бошлаб энергетика соҳасини тараққиётга алоҳида эътибор берди. Чунки, мазкур соҳани тараққиёт этиши мамлакатимиз саноат қувватларини ўсишига кескин таъсир кўрсатибгина қолмай, балки аҳолининг турмуш тарзи шароитларини тубдан яхшилашга олиб келди. Шу сабабли мамлакатдаги

мавжуд электр станцияларини ишини қайтадан кўриб чиқиш, уларни янги технологик жиҳозлар билан қуроллантириш бош вазифа қилиб қўйилди. Ушбу вазифани амалга оширишда биринчи навбатда республикадаги энергетик қувватларни тўхтовсиз ишлашини таъминлашга эришилди. Шу жумладан янги электростанцияларни қуриш ишлари муҳим ўрин касб этиб, тўла қуввати 3200 МВт булган Толимарджон ГРЭС и қуриб ишга туширилди.

Республикадаги 10 та йирик электр энергиясини ишлаб чиқарувчи ГРЭС ларни ишини яхшилаш билан бирга, машина жиҳозлари маънавий ва моддий эскирган Фарғона, Муборак ва Тошкент электр иссиқлик марказлари машина ва жиҳозларини тубдан янгиланиб, энергетик қувватларини ортишига ва авариясиз тўхтовсиз ишлашига шароит яратиб берилди. Мазкур барча электростанциялар ва электр иссиқлик марказлари ҳамда “Бўз-сув” ГЭС, “Чирчиқ” ГЭС ва Фарход ГЭС каскадлари орқали мамлакат электр энергияси истеъмолчиларига 2007 йилда 47,9 млрд. кВт.соат, 2008 йилда 48,6 млрд кВт.соат, 2009 йилда эса 49,1 млрд кВт.соат электр энергияси етказиб берилди.

Ҳозирги кунда барча энергия манбаларини энергетик қувватларини ошириш вазифаси билан бирга ишлаб чиқарилган энергияни узатиш, тақсимлаш ва етказиш ишларида энергия йўқолишларини кескин камайтириш вазифаси турибди. Шу сабабли, энергияни тежаш, ундан оқилона фойдаланиш ишларини яхшилаш мақсадида Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида” ги (1997 йил 25 апрел) қонуни кучга кирди. Ҳозирги кунда ушбу қонун талабларини доимий равишда бажариш учун ҳар йили аниқ тадбирлар режаси ишлаб чиқилиб уни тўла бажариш учун барча имкониятларни ишга солинмоқда.

Бундан ташқари 2010 йил Ўзбекистон Республикаси мажлиси қонунчилик палатаси ва сенатининг қўшма мажлисидаги мамлакат Президенти И.Каримовнинг “Узоқ муддатли истикболга мўлжалланган, мамлакатимиз салоҳияти, қудрати ва иқтисодиётимизнинг

рақобатдошлигини оширишда ҳал қилувчи аҳамият касб этадиган навбатдаги муҳим устивор йўналиш-бу асосий етакчи соҳаларни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилаш, транспорт ва инфратузилма коммуникацияларини ривожлантиришга қаратилган стратегик аҳамиятга молик лойиҳаларни амалга ошириш учун фаол инвестиция сиёсатини олиб боришдан иборат” [3] маърузасидаги бу йўналиш энергетика соҳасига ҳам бир қатор улкан вазифаларни ишлаб чиқиб, амалга оширишни белгилайди.

Бозор иқтисодиёти шароитида давр талабидан келиб чиқиб халқ хўжалигини барча соҳаларига янги техника ва технологиялар келтирилмоқда, корхоналар янги маъсулот ишлаб чиқаришга мослаштирилмоқда ва қўйлаб кичик корхоналар барпо этилмоқда. Бу корхоналарни электр таъминот тизими ва монтажи ҳам янги талабларга жавоб бериши лозим. Бозор иқтисодиёти шароитида юқори техник-иқтисодли энергетик тизимни шу жумладан янги талабларга жавоб берадиган нимстанцияларни ишлаб чиқиш ва барпо этиш давр талабидир.

Юқорида баён этилганларга асосланиб ушбу «Пресс электр жихозлари электр таъминотини лойиҳалаш»)» мавзули диплом лойиҳаси долзарб ҳисобланади.

Ушбу малакавий битирув ишини бажаришдан мақсад, корхонани ҳозирги электр таъминот тизимини таҳлил этиш, умумий юкламани аниқлаш, нимстанция учун куч трансформаторларни сони ва қувватини аниқлаш, бир чизиқли схемасини аппарат ва жиҳозларини ҳисоблаш ва танлаш. Нимстанция схемасини ишлаб чиқиш, нимстанцияни ҳимоялаш ва заминлаш қурилмасини ҳисоблаш, ишлаб чиқилган нимстанцияни техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлашдир.

I-BOB

1.1. Корхона электр истеъмолчилари тавсифи

Электр қурилмалари деганда, электр энергиясини ишлаб чиқарувчи, трансформацияловчи, узатувчи, тарқатувчи, бошқа турдаги энергияга айлантирувчи, ток тури, частотаси ва фазалар сонининг ўзгартирувчи машиналар, аппаратлар, линиялар ва қўшимча жиҳозлар тушунилади. Электр қурилмалари токнинг тури (ўзгарувчан ва ўзгармас) кучланиши (1 кВ гача ва 1 кВ да юқори) ҳамда ишлатилиши бўйича ҳар хил гуруҳларга бўлинади. Ишлатилиши бўйича электр қурилмалари қуйдагиларга бўлинади: Электр энергиясини ишлаб чиқарувчилар- электр генераторлари; ўзгарувчи ва тақсимловчилар – трансформатор подстансиялари, ўзгарувчан токни ўзгармас токка ёки бошқа частота токка айлантирувчи ускуналар – электр тармоқлар; электр истеъмолчилар- электр энергиясини бошқа турдаги энергияга айлантирувчи агрегатлар ва механизмлардир.[]

Саноатни ҳозирги замондаги ривожланиши ишлаб чиқариш жараёнини мураккаблиги ва энергия талаблиги, агрегатларни қувватини ўсиши билан характерланади. Саноат корхоналарни электр юкламалари ва электр энергияни истеъмоли, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни тури ва миқдори, технологик жараённи механизацияланганлиги ва автоматлаштирилганлигини даражаси, мазкур ишлаб чиқаришни санитария ва гигиена талаблари, ишчи ва хизматчиларни меҳнатини муҳофаза қилиш ва лозим бўлган иш шaroитларини яратиш кўрсаткичларига боғлиқ.[]

Ишлаб чиқаришни концентрацияланиши ва йирик саноат комплексларини яратилиши ўрнатилган саноат ускуналарини сонини кўпайишига, алоҳида технологик агрегат ва механизмларни катталашиши ва мукамаллашишига олиб келади. Биз лойиҳалаётган корхона цехларида кўп агрегатли дастгоҳлар, металлларга ишлов бериш машиналари, вентиляторлар, электр пайванд, конвейер ва бошқа ускуналар ишлаб турибди, уларни кўплари турли қувватли, иш режими, кучланиш ва ток бўйича хилма-хил

бўлган ўнлаб ва юзлаб электр истеъмолчиларга эга автоматик линияларга бирлаштирилган.

Пресс электр жихозлари цехи электр истеъмолчилари маъсулятли ва мураккаб бўлиб, электр энергиясидан самарали фойдаланишни талаб этади. Пресс электр жихозлари цехини асосий вазифаси металлларга ишлов беришдан иборатдир. Корхона электр таъминотинг хисобий қуввати 420 кВт ни ташкил этади. Корхонада бир сменада иш ташкил этилган. Корхона электр истеъмолчиларини 65% ни иккинчи тоифали истеъмолчилар ташкил этиб, асосан катта миқдорда кичик қувватли истеъмолчилар билан характерланади. Корхона 110/6 кВ ли нимстанциясидан, хаво линиялари орқали 6 кВли кучланиш билан таъминланган. Корхона бош пасайтирувчи нимстанциясида иккита ТМ-100/6/0,4 типли трансформаторлар мавжуд улар трансформатор подстанциянинг кичик кучланишли шиналарини тақсимлаш шкафлари (СШ) ,тақсимлагич шина ўтказгичлари ва катта қувватли истеъмолчилар билан боғланган.

Цех ичкарасидаги тақсимлаш тармоқлари орқали истеъмолчиларга электр энергияси бевосита узатилади. Тақсимлаш тармоқлари тақсимловчи шина ўтказгичлари ва тақсимлаш шкафлари орқали бажарилади. Цех ичкарасидаги электр тармоқларини тузилиши бўйича радиал, магистрал ва аралаш схемаларга бўлинган. Радиал схемаларда катта қувватли истеъмолчилар ТП дан чиқадиган махсус линиялар орқали электр энергиясини қабулқилади.

1.2.Пресс электр жихозлари цехи электр таъминотига қўйилган асосий талаблар

Пресс электр жихозлари цехи электр таъминоти схемаси цех истеъмолчилар учун зарур бўлган электрэнергиясини таъминлаши, эксплуатацияда содда ва қулай бўлиши, корхонанинг келажак тараққиётини хисобга олиши, энг кам нобудгарчиликга эга бўлиши, таъмирлаш ишларини тезкор бажаришга имконият яратишни хисобга олиши ва бошланғич капитал

сарф-харажатларни кам бўлишини таъминлаши лозим. Шунинг учун электр таъминотини лойхалаштириш жараёнида схемаларнинг бир неча вариантлари ишлаб чиқилади ва улардан энг яхши техник-иқтисодий кўсаткичлари қабул қилинади

Шуни таъкидлаш лозимки, бутун электр тизимни яъни манба (Электр станциялар) электр тармоқ ва электр таъминот тизимини 40 % гача исрофи айнан электр таъминот тизимига тўғри келади, чунки ташқи ва ички электр таъминот тизими ўта шохланган бўлиб, паст кучланишли $U_H=0,4$ кВ тармоқлари бор, демак исроф юқори бўлади

Электр таъминот тизими корхонанинг бош энергетиги томонидан, электр таъминловчи корхонадан мустақил бошқарилади ва Вазирлар маҳкамаси қошидаги «Энерго нazorat» томонидан техник - иқтисодий катталиклар асосида назорат қилинади. Кўрсатилган катталиклар меъёрий қийматлардан юқори бўлганда корхона молиявий рағбатланади, акс ҳолда корхонага жарима солинади.

Корхонани ишлаб чиқарган маҳсулотининг тан нархини 25 % гача энергетик истеъмол ташкил этади. Демак, электр энергиясини тежаш ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг арзонлашишига ва маҳсулотнинг рақобат бардошлигига олиб келади. Бозор иқтисодиёти учун буж уда ҳам муҳимдир.

Энергоқурилма (Энергоустановка) - электр энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш ва энергияни бошқа кўринишига ўтказиш учун ишлатиладиган машина, аппарат ва ҳоказоларнинг мажмуасига айтилади; Очiq ёки ташқари энергоқурилма - бино билан ёпилмаган (ҳимояланмаган) энергоқурилма; Ёпилган ёки ички энергоқурилма - бино билан ҳимояланган энергоқурилма; Меъёрий катталик (номинальный параметр) - электротехник тузилмани ясаб чиқарган завод кўрсатилган катталикнинг меъёрий қиймати; Электр таъминот тизими - истемолчини электр энергия билан таъминловчи энергоқурилмалар мажмуаси. Электр энергия истеъмолчиси - битта ёки технологик жараён Билан боғланган бир гуруҳ электр энергияни ўзгартирувчи мослама. Ҳисобга олинган электр энергия - истеъмол қилинган ва пул тўланадиган электр энергия (Савдо ҳисоблагичи, техник

хисоблагич).Электр энергиядан фойдаланиш Ўзбекистон Республикасида «Энергоқурилмалардан фойдаланиш қоидалари» (ПУЭ) асосида амалга оширилади. ПУЭ га асосан элеткр энергия истеъмолчиси ва электр энергия билан таъминловчи (ЭТ) корхона ва истеъмолчи ўртасидаги ўзаро муносабатлар ҳар йил икки томон тасдиқловчи шартнома асосида амалга оширилади, бу шартномада:

1. Саноат корхона ва ЭТ ўртасидаги электр тармоқ чегараси. Тақсимловчи электр тармоқни қайси қисми ЭТ ва қайси қисми корхонага талуклиги аниқланади.
2. Ўзлон қилинган қувват, яъни бир йил чораклар (квартал) бўйича электр тизимнинг энг ката истеъмол вақтидаги максимал (ярим соатлик) қувват.
3. Бир йил ва ойлар бўйича электр энергияни истеъмоли чекланган қиймати (лимит).

Корхона истеъмолчиларини ишончлилиқ даражаси ва шунга кўра электр истеъмол схемаси, томонлар жавобгарлиги. Масалан, биринчи даражали истеъмолчини электр таъминотининг узлуксизлиги электр тармоқ томонидан кафолатланади, агар корхона томонидан техник шартлари бажарилган ҳолда , яъни икки мустақил манбадан электр таъминланган АҚУ бор ва ҳ.к.

Янги истеъмолчиларни электр тармоқларга улаш ЭТ ишлаб - чиқариш техник хизмати (ПТС) рухсати ва бош муҳандис имзоси билан рухсат этилган тақдирда бажарилади.

Электр энергия билан таъминловчи корхона ЭТ чегара подстанция шиналарида, қабул қилинган ДАВАН (ГОСТ) асосида электр энергия сифат кўрсаткичларини таъминлаш шартини ўз зиммасига олади. Асосан, кучланиш, частота, фазаларнинг симметриклиги, улаб - узиш пайтида кучланиш ва токни тебранишини чекланган қиймати ва бошқа электр энергиясини сифат кўрсаткичларини ДАВАН да кўрсатилган чегаралардан ошмаслиги ЭТ зиммасига юкланади. []

Юқоридагиларга асосланган ҳолда биз лойихалаётган Пресс электр жихозлари цехини электр истеъмолчилари маъсулятли ва мураккаб бўлиб,

электр энергиясидан самарали ва ортиқча исрофларсиз фойдаланишни талаб этади.

1.3 Электр таъминоти схемаси ва кучланиш катталигини танлаш.

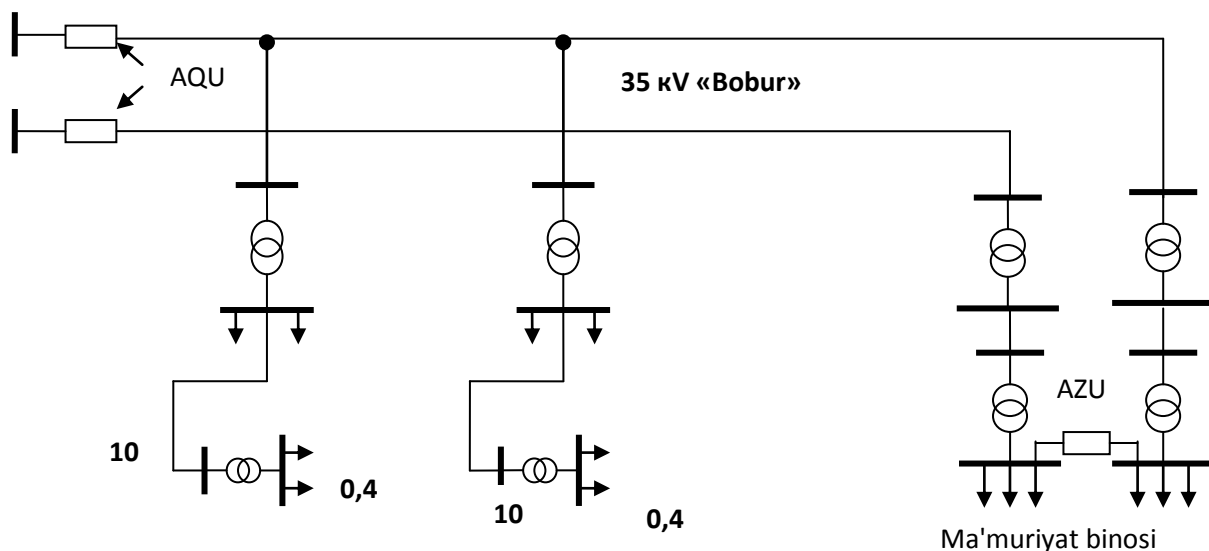
Саноат корхонасининг электр таъминоти схемаси истеъмолчилар учун зарур бўлган ишончилиликни таъминлаши, эксплуатацияда содда ва қулай бўлиши, корхонанинг келажак тараққиётини ҳисобга олиши, энг кам нобудгарчиликга эга бўлиши таъмирлаш ишларини тезкор бажаришга имконият яратишни ҳисобга олиши ва бошланғич капитал сарф-харажатларни кам бўлишини таъминлаши лозим. Шунинг учун электр таъминотини лойиҳалаштириш жараёнида схемаларнинг бир неча вариантлари ишлаб чиқилади ва улардан энг яхши техник-иқтисодий кўрсаткичилиги қабул қилинади. Электр таъминотига қўйиладиган талаблар корхонанинг технологик жараёни ва қуввати билан белгиланади. Корхонадаги истеъмолчиларнинг ўрнатилган қувватига қараб улар катта (75 МВТдан ортиқ), ўртача (5-75 МВТ) ва кичик (5 МВТгача) қувватли объектларга бўлинадилар. Йирик ва ўртача қувватли корхоналар 35, 110, 220 ва 380 кВли линиялар орқали туман подстанцияларидан, кичик қувватли корхоналар эса, кўп ҳолларда, 6,10 кВ кучланишли манбалардан энергия билан таъминланадилар.

Корхона таъминоти тизимини ташқи (энергосистема подстанциясидан корхонанинг БПП ёки МТП гача бўлган хаво ёки кабел линиялари) ва ички (БПП ёки МТП дан цех трансформатор подстанцияларигача бўлган тарқатиш линиялари) электр таъминоти тизимларига бўлиш мумкин.

1. Ташқи электр таъминоти схемалари. Кичик ва ўрта қувватли корхоналарнинг электр таъминотида битта қабул пункти (БПП, МТП) бўлган схемалар ишлатилади ва шу расмда келтирилган схемада корхона электр энергияни энергосистемадан радиал схема бўйича қабул қилади. Бу ерда ташқи ва ички электр таъминоти схемаларида кучланишлар бир хил бўлиб, оралиқ трансформатор ишлатилмайди. Бундай схема 6, 10 ва 35 кВ

кучланишда ва корхона энергосистемадан 5-10 км узоқликда бўлганида қўлланилади. Кўрсатилган линиялардан бирида электр таъминоти узилса, сексиялараро узгич ёрдамида таъминот автоматик равишда иккинчи линия орқали тикланади.

Энергосистемадан узоқда жойлашган катта қувватли корхоналар учун ушбу расмда кўрсатилган схема тавсия этилади. Бунда ташқи ва ички схемалар орасида трансформаторлар жойлашган бўлиб, система кучланиши 6-10кВ га пасайтирилади. Трансформаторларнинг қуввати ва линия симларининг кўндаланг кесимлари шундай олинадикки, улар нормал режимда 60-70% юклама билан ишлайдилар. Бирор линия ва трансформатор узилганда иккинчи линия ва трансформатор рухсат этилган ўта юкланиш билан ишлаб Пресс тайёрлаш цехи



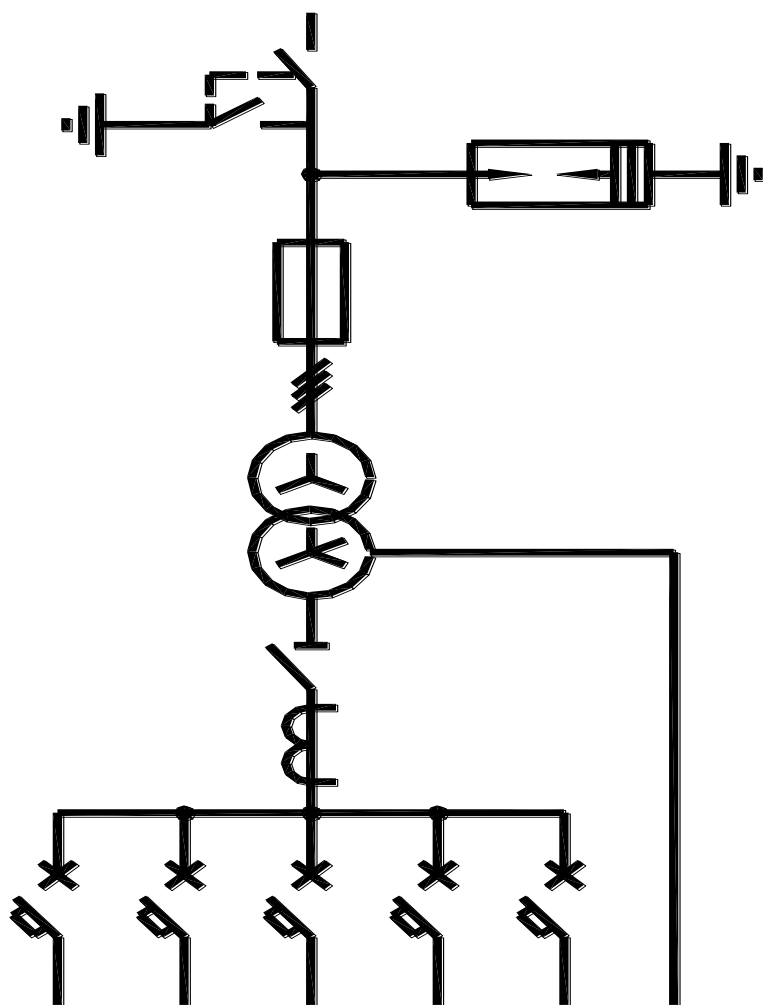
4-расм. Корхоналарнинг ташқи электр таъминоти схемаси.

корхонанинг узлуксиз иш режимини таъминлайдилар. БПП ю=ори кучланишли томонида узгич о'рнига ажратгич ва =ис=а туташтиргичларни ишлатилиши электр схеманинг анча арзонлашишига олиб келади.

Кўп ҳолларда бундай схемалар ишлатилганда БПП га шожат қолмайди, чунки ю=ори кучланишли линиялар то'ғ'ридан-то'ғ'ри сеҳ трансформатор подцантсияларга келади ва у ерда 0,66-0,4 кВли кучланишга айлантирилади.

Ушбу расмда кўрсатилган схемада корхона ҳудудига энергосицема кучланишида иккита магицрал линия кириб боради ва мавжуд бир неча трансформатор подцантсиясини энергия билан та'минлайди. Ичкарига кириб борувчи схемалар соддалиги ва арзонлиги билан бирга ишончилиги бо'йича марказлаштирилган электр та'миноти схемаларидан қ=олишмайди. Уларни щар =андай тоифали ице'молчиларга ишлатиш мумкин.

2. Ички электр та'миноти схемалари. Корхона щудудида электр энергияси радиал, магицрал ёки аралаш схемаларда та=симланади. Схемаларни танлашда ице'молчилари нинг ишончилилик бо'йича тоифаси, уларнинг корхона щудудида жойланишлари, атроф му-щитнинг экологик щолату ва бош=a факторлар щисобга олинади. Айтилган уч турдаги схе-малар ко'п щил модификатсияларга эга бо'либ, уларни щар =андай тоифадаги ице'молчи-ларни энергия билан та'минлашда ишлатиш мумкин. Ички та'минот схемалари кенг тармо= ланганли сабабли ко'плаб электр линиялари ва аппаратлар ишлатилади, бу эса электр та'мино-ти тизимига катта техник-иқтисодий талабларни =о'яди.



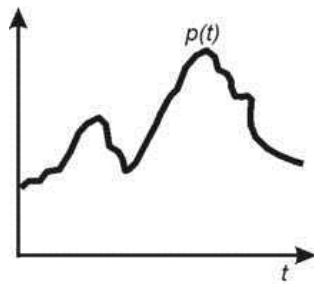
5-расм. Корхоналарнинг ички электр таъминоти схемаси.

Магистрал схемаларнинг қуйидаги гуруҳлари мавжуд: бир томонлама ва икки томонлама таъминланувчи якка линияли схемалар; шал-асимон схемалар; икки ва ундан кўп параллел магистралли схемалар. Бир томондан таъминланувчи якка линия ва шал-қасимон магистрал схемаларнинг ишончлилиқ даражаси радиал схемаларга нисбатан пац щисобланади. халқасимон ва икки томонлама таъминланадиган 10 кВли магистрал схемаларда щимоялаш тизимларининг мураккаблиги учун улар нормал режимда ёпиқ ҳолатда бўлмайдилар.

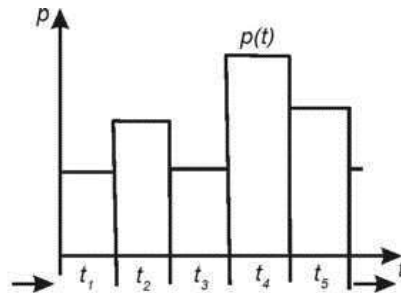
Корхонанинг ички таъминоти тизимида фақат радиал ёки фақат магистрал тамойили да қурилган схемалар ишлатилмайди. Одатда аралаш схемаларни ишлатилиши корхона ички таъминоти тизимининг иқтисодий-техник кўрсаткичларини яқшилайди.

1.4 Электр юкламаларини щисоблаш.

Юкламаларни щисоблашда ва тадқиқот иилишда ицеъ молчиларнинг қувват ва вақт бўйича иш режимини тавсифловчи юкламалар графикларини коэффитсиентларидан фойда-ланилади. Электр юклама деганда, айрим электр қабул қилувчи, сеҳдаги электр энергия си қабул қилувчилар гуруҳи, сеҳ, бутун корхонанинг электр ицеъ моли тушунилади. Сано-ат корхоналарида асосан уч турдаги юкламалар мавжуд: актив қувват P , реактив қув-ват Q ва ток I . Электр юкламани о'лчов асбоби асосида кузатилиши мумкин. О'зи ё-зар асбоб билан юкламанинг о'згариши қайд қилинади. Актив ва реактив қувват щамда токнинг вақт бўйича о'згаришини актив қувват, реактив қувват ва ток юкламалари графиклари. Эксплуататсия жараёнида актив, реактив қувватни вақт бўйича о'згариши-ни актив ва реактив энергиялар щисоблагичларининг бир щил вақ интерваллардаги кўрсат-кичлари асоси да зинапоя кўринишида чизиш мумкин.



а)



б)

6-расм. Электр юкламлари графиклари.

Юкламаларни щисоблашда ва тад=и=от =илишда ищемолчиларнинг =увват ва ва=т бо'йича иш режимини тавсифловчи юкламалар графикларини коэффитсиентларидан фойда-ланилади. Бундай коэффитсиентлар щусусий ва гурущ графиклари учун ани=ланиб, мос равишда кичик к ва бош К харфлар билан белгиланадилар.

Хар щил режимларда ишловчи электр истеемолчилари учун ишлатилищ коэффитсиентларининг ўртача қиймати маълумотларда келтирилган.

Електр юкламаларини щисоблаймиз. ТШ дан уланган уч фазали истеемолчиларни щисобий қувватларини топамиз. Улар линия кучланиши 660/380 В га уланган.

Пресслаш дацгощи: $K_i=1,13$, $\cos\varphi=0,85$; $\tan\varphi=0,59$; $n=2$. Номинал қуввати: $P_n=20,5\text{ кВт}$

Вентилеатор: $K_i=1,15$, $\cos\varphi=0,86$; $\tan\varphi=0,593$; $n=2$. Номинал қуввати: $P_n = 12,5\text{ кВт}$.

Ёритиш қурилмаси: $K_i=1,15$, $\cos\varphi=1$; $\tan\varphi=0,593$; $n=1$. +уввати: $P_n=16,5\text{ кВт}$.

Умумий қувватни топамиз. бу эрда ни-ице'молчилар сони; ПЩи-истеемолчиларни номинал қуввати.

$$\sum P_i = 20,5 + 12,5 + 16,5 = 49,5 \text{ кВт}$$

Энг кўп юкланган смена учун қувватни щисоблаймиз.

$$P_{cm} = K_{и} \cdot n \cdot P_{и}; Q_{cm} = P_{cm} \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

1) Пресслаш дацгощи учун; ; $P_{cm} = 0,25 \cdot 20,5 = 5,125 \text{ kVt}$; $Q_{cm} = 5,125 \cdot 0,646 = 3,31 \text{ kVar}$.

2) Вентилятор учун; $P_{cm} = 0,65 \cdot 12,5 = 8,125 \text{ kVt}$; $Q_{cm} = 8,125 \cdot 0,593 = 4,81 \text{ kVar}$.

3) Ёритиш =урилмаси учун $P_{cm} = 0,6 \cdot 16,5 = 9,9 \text{ kVt}$; $Q_{cm} = 9,9 \cdot 0,593 = 5,87 \text{ kVar}$.

3) Ушбу гурух учун ишлатиш коэффитсентини топамиз: $K_{и} = \frac{\sum P_{cm}}{\sum P_{и}}$:
бунда

$\sum P_{и} = 5,125 + 8,125 + 16,5 = 29,75 \text{ kVt}$ – умумий смена юклмаси.

$$\hat{E}_{\hat{E}} = \frac{29,75}{49,5} = 0,6 \quad \text{Ани=лаймиз: } \sum n \cdot D_i^2 = 2 \cdot 20,5^2 + 2 \cdot 12,5^2 + 1 \cdot 16,5^2 = 1424,25 \hat{A}^2.$$

Фойдали ишлаётган ице' молчлар сонини ани=лаймиз:

$$n_y = \frac{(\sum_1^n D_i)^2}{\sum_1^n n \cdot D_i^2} = \frac{49,5^2}{1424,25} = 1,7$$

Уларнинг сонини $n_3 = 5$ деб қабул қиламиз. Хисобий юклама коэффитсенти (K_p) ишлатиш коэффитсентига боғлиқ холда $K_{и} = 0,6$ ва $n_3 = 5$ бўлганда $K_p = 1,417$

Хисобий актив қувватни топамиз: $P_p = K_p \cdot P_{cm} = 1,417 \cdot 29,75 = 42,15 \text{ kVt}.$

Хисобий реактив қувватни топамиз: $Q_p = 1,1 \cdot K_{и} \cdot P_{и} \cdot \operatorname{tg} \varphi = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 49,5 = 32,6 \text{ kVar}$.

кVar.

Хисобий тўла қувватни топамиз: $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{42,15^2 + 32,6^2} = 53,28 \text{ кВА}$

Хисобий ток эса: $I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_i} = \frac{53,28}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 77,45 \text{ А}$

1.5. Корхона электр юритмани бошқариш

Машинасозлик саноати техникаларини таъмирлаш корхонасини электр истеъмолчилари маъсулятли ва мураккаб бўлиб, электр энергиясидан самарали фойдаланишни талаб этади.

Технологик жараёнларини автоматик бошқариш тизимлари техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири ҳисобланиб, у ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, харажатларини камайтириш, меҳнат шароитини яхшилаш ва атроф муҳитини муҳофаза қилиш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади.

Машинасозлик саноати техникаларини таъмирлаш корхонасини асосий электр истеъмолчилари асинхрон двигателли электр юритмалар бўлиб технологик жараёнларни автоматик бошқаришни талаб этади. Юқоридагиларга асосланиб қуйида кўрилатган асинхрон двигателли электро динамик усулда тўхтатиш ва бошқариш схемасини йигриув цехи электр юритмаларини бошқарида қўллаш мақсадга мофиқ деб биламиз.

Электр юритмани бошқариш, яъни автоматик равишда ишга тушириш, берилган тезликни ўзгартирмай сақлаш, реверслаш ва тормозлаб тўхтатиш каби вазифаларни электромеханик қурилмалар бажаради. Бундай қурилмаларга узгичлар, пакетли узгичлар, автоматлар, контакторлар, магнитли ишга туширгичлар, бошқариш кнопоклари, контроллёрлар, сақлагичлар, бошқариш релелари, технологик датчиклар ва автоматикада ишлатиладиган баъзи тузилмалар киради. Бу қурилмалар қуйидаги ишлар учун мўлжалланган:

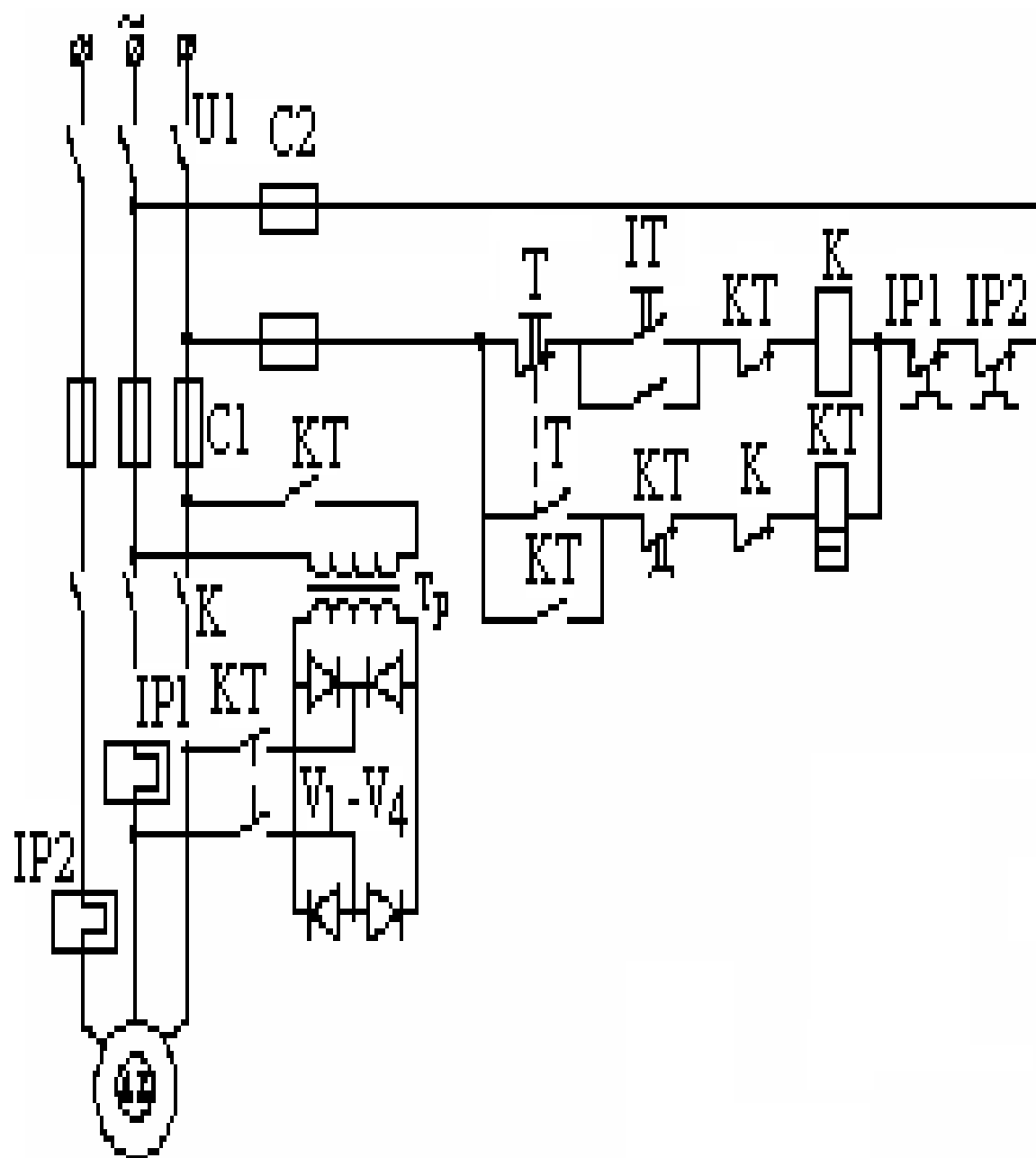
1. Двигателларни ишга тушириш, реверслаш, тезлигини ростлаш, тормозлаш ва тармоқдан узиш учун;

2. Электр энергия истеъмолчиларини ва электр тармоқларни ўта юкланиш, қисқа туташув шикастланишларидан ҳимоя қилиш учун;

3. Электр юритма ва механизм айрим элементларини блокировка қилиш учун.

Қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигателни бошқариш схемаси расм 2-расм да кўрсатилган. Асинхрон двигателни электр юритмани ишга тушириш учун узгич (У) уланиб ишга тушириш кнопки (ИТ) босилади. Бунда линия контактори (К) ишга тушиб у бош занжирдаги контактларини (К) туташтиради ва асинхрон двигател электр тармоғига уланиб ʼаракатга келади.

АД ни электродинамик усулда тормозлаш учун тўхтатиш кнопки (Т) босилади. Бунда бошқариш занжиридаги контактор (К) электр тармоқдан узилади, натижада, уни бош занжирдаги контактлар двигателни электр тармоқдан ажратади. Тўхтатиш кнопки (Т) босилганда уни блок контакти (Т1) тормозлаш контакторини (КТ) тармоққа улайди, уни контактлари статор чульамини ўзгармас ток манбасига улаб, двигателни электродинамик режимга ўтказди. Бунда тормозлаш контактори якориға ўрнатилган маятникли вақт релеси ишга тушиб маълум (ўрнатилган тўхтатиш вақти) кутиш вақтидан сўнг уни КТ контакти тормозлаш контакторини электр тармоғидан ажратади. Схемаға двигателни қисқа туташув, ўта юкланиш ва қизишдан ҳимоя аппаратлари киритилган.



Расм . Қиска туташтирилган роторли АД ни бошқариш схемаси.

II-606

2.1. Пресс электр жихозлари цехи электр юкламаларини ҳисоблаш

Пресс электр жихозлари цехи электр истеъмолчилари маъсулятли ва мураккаб бўлиб, электр энергиясидан самарали фойдаланишни талаб этади. Пресс электр жихозлари цехини асосий вазифаси металлларга ишлов беришдан иборатдир. Корхона электр таъминотинг хисобий қуввати 420 кВт ни ташкил этади. Корхонада бир сменада иш ташкил этилган. Корхона электр истеъмолчиларини 65% ни иккинчи тоифали истеъмолчилар ташкил этиб, асосан катта миқдорда кичик қувватли истеъмолчилар билан характерланади

Корхона технологияси электр таъминотиға талаблар қуйидагилардан иборат

- Технологик жараёндан келиб чиқадиган техник талаблар
- Мухит шароити талаблари
- Иқтисобий талаблар

Техник талабларға хисобий юкламалар миқдори, кучланиш қиймати, ишончилилик даражаси, частота, фазалар сони ва бошқалар киради. Масалан, кабел юзасини танлаш учун хисобий ток, трансформатор қувватини танлаш учун хисобий тоўла қувват киради.

Мухит шароити электрқурилмаларнинг контсруктсиясини танлашда мухим рол ўйнайди.

Хар қандай электр қурилмаси учун иқтисодий кўрсаткичлар асосий талаблардан биридир, чунки техник талабларға қанчалик яхши жавоб берилмасин электр қурилмаси иқтисодий томондан тежамли бўлмаса, у қатнашаётган технологик жараён қиммат махсулот ишлаб чиқаради ва унинг келажаги бўлмайди.

Корхона электр юкламаларини ҳисоблаш учун бир қатор усуллардан фойдаланилади.

Электр юкламаларини ҳисоблаш қуйидаги усуллари мавжуддир.

1. Келтирилган диаграммалар усули;
2. Талаб коэффиценти усули;
3. Электр истеъмолчиларни эффектив сони усули;

4. Бирлик махсулотга тўғри келадиган электр энергияни солиштирма истемол усули.

5. Бир фазаги истемолчиларни электр юкламаларини аниқлаш усули.

Ушбу битирув малакавий ишида истемолчилар сони нисбатан кам бўлганлиги сабабли ва қувватлар катта бўлганлиги учун электр юкламаларни талаб коэффициенти усули билан ҳисобланади.

Талаб коэффициенти усулида аввало ҳар бир истемолчи учун K_c талаб коэффициенти жадвалдан аниқланади. Машинасозлик корхоналари техникаларини таъмирлаш корхонаси учун талаб коэффициенти $K_c = 0,35$ га тенг эканини белгилаймиз [] ва электр юкламаларни ҳисоблаймиз.

Юқорида келтирилган қийматлар асосида корхонани ҳисобий актив қувватини ҳисоблаймиз

$$P_M = K_c \cdot \sum P = 0.35 \cdot 420 = 147 \text{ кВт}$$

Ҳисобланган актив қувватдан фойдаланиб реактив қувватни топамиз.

$$Q_n = P_n \cdot \tan \alpha = 147 \cdot 0.65 = 95,5 \text{ кВар}$$

Ҳисобланган актив ва реактив қувватлардан фойдаланиб ҳисобий тўла қувватни топамиз

$$S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2} = \sqrt{147^2 + 95,5^2} = 175 \text{ кВА}$$

Реактив қувватни компенсациялаш ишларини пировард натижаси саноат корхонасини қувват коэффициенти ошириш ёки бутун бир энерготизимни актив қувват истемолини амалга оширишдир.

Саноат корхоналарида реактив қувватни истемол қиладиган истемолчиларга асинхрон двигателни пайвандлаш ва куч трансформаторлари, индукцион печлар ва газ разрядли лампалар каби истемолчилар киради. Ушбу ишлаб чиқилган ёки энерготизим бўйича асинхрон двигателлар, 20 фоизни эса куч трансформаторлар истемол қилади. Қолган қисми линияларда ва бошқа истемолчиларда йўқотилади ёки истемол қилинади.

Ишлаб чиқилаётган реактив қувват билан истемол қилинаётган реактив қувват ўртасида ўзаро тенглик бўлиши керак. Ушбу тенгликни

бузилиши оқибатида биринчи навбатда қувват оқимини исроф бўлишига яъни актив қувватни кўп истеъмол қилинишга олиб келади.

Шу сабабли барча саноат корхоналари ҳамда бошқа объектларда лойиха асосида реактив қувватни ҳисобий қувватлари аниқланиб, бош пасайтирувчи подстанцияларда ёки цех трансформатор подстанцияларида реактив қувватни компенсациялаш қурилмалари ўрнатилади. Бу қурилмалар барча ҳолларда подстанция шиналарига уланади.

Реактив қувватни компенсациялаш усуллари 2 хил бўлади. Табиий ва сунъий ҳолда. Табиий йўл билан реактив қувватни компенсациялаш учун цехдаги ёки корхонадаги электродвигателларни айнан мос қувватларига алмаштириш, электродвигателларни ўта аниқ лойихалаш, уларни таъмирлаш сифатини ошириш, трансформаторларни салт иш режимларини йўқотиш ишларини бажариш керак бўлади.

Реактив қувватни сунъий равишда компенсациялаш учун комплект конденсатор батареялари, синхрон компенсаторлар, синхрон двигателлар ишлатилади.

Компенсациялаш воситаларини танлашдан олдин лойихаланаётган объектни умумий қувват коэффициентини аниқлаб олинади. Сабаби реактив қувват коэффициенти $\text{tg}\varphi=0,33$ дан кичик бўлса ёки $\cos\varphi=0,95$ дан кичик бўлмаса компенсациялаш воситаси танлаш зарур эмас.

Бунинг учун объектни $\cos\varphi$ қувват коэффициенти аниқланади.

$$\cos \varphi_{\text{о\`о}} = \frac{P_{\text{а\`н}}}{S_{\text{а\`н}}} = \frac{147}{175} = 0,84$$

Агар $\cos\varphi < 0,84$ бўлса қувват компенсациялаш воситаси танланади.

$$Q_{\text{к}} = (P_{\text{а\`н}} + P_{\text{д}})(\text{tg}\varphi_{\text{о}} - \text{tg}\varphi_{\text{и}}) = (147 + 30)(0,65 - 0,33) = 177 \cdot 0,32 = 56,7 \text{ кВар}$$

$\text{tg}\varphi_{\text{н}} = 0,33$ агар $\cos\varphi = 0,83$ бўлса номинал коэффициент саноат учун 60 квар реактив қувват учун конденсатор батареяларини танлаймиз. Танланган реактив қувватни компенсацияловчи қурилманинг қуввати ($Q_{\text{н}}$) ҳисобий қувватга тенг ёки катта бўлиши керак яъни;

$$Q_{\text{н}} \geq Q_{\text{х}} \quad 60 \text{ квар} \geq 56,7 \text{ квар}$$

Бажарилган шартга асосан жадвалдан қуйидаги типли компенсацияловчи қурилмани танлаймиз.

ККУ – 0,38 -20- ЗУЗ Типли комплект конденсатор танлаймиз.

$Q_n = 20$ квар, $U_n = 380$ В, сони 3 дона.

Уни тўғридан тўғри ТП шинасига улаймиз.

2.2.Пресс электр жихозлари цехини ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш

Ишлаб чиқариш корхоналарида 10% га яқин электр энергия ёритиш қурилмаларига сарифланади. Ёритиш қурилмаларини тўғри танлаш ва ўрнатиш электр энергиясидан рационал фойдаланишга, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатига, иш унумдорлигини оширишга ёрдам беради.

Ёритиш қурилмаларини лойихалашда объектни норматив ёритилганлигини тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга, ишлаб чиқариш биноларида ёритгичларни жойлашишига асосан ёритиш системалари умумий, алоҳида ва комбинациялашган турларига бўлинади.[]

Умумий ёритиш системаси ишчи жойлар ва бутун бинони ёритишга мўлжалланган жойларида қўлланилади, бунда ёритгичлар бинони юқори қисмига жойлаштирилади, бино асосан бир хил ёрилади, ёритгичлар бир биридан бирхил узоқликда жойлаштирилади.

Комбинациялашган ёритиш системаси ишлаб чиқариш биноларини турли жойларида турлича ёритилганлик талаб этиладиган жойларда қўлланилади. Бунда турли жойлар турлича ёрилади.

Алоҳида жойни ёритиш маълум жойни ёритишда қўлланилади.

Авариёли ёртиш системаси бинода ишчи ишчи ёритиш бирданига узилиб қолса, бу ишчилар ва технологик қурилмалар учун оғир оқибатларга олиб келадиган ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бунда иш жойида норматив ёритилганлик 5% дан кам бўлмаслиги керак .

Корхона Пресс электр жихозлари цехини наъмунавий ёритиш қурилмаларини ҳисоблаймиз, ҳисоблашларни қуйида келтирилган цех ўлчамларидан фойдаланиб бажарамиз. Ёритгичларни жойлашиш схемаси – расмда келтирилган

$a = 15 \text{ m}$ – хонани эни бўйича узунлиги

$b = 30 \text{ m}$ – хонани бўйи бўйича узунлиги

Люминисцент лампа учун

$E_n = 350 \text{ лк}$ – Пардозлаш цехи учун нормал ёритилганлик

2.5м – ёритгичларнинг осиб қўйиш баландлиги

$K_z = 1,5$ -захира коэффициент

$Z = 1,1$ - ёритилганлик коэффициент

Цехда жойлашадиган ёритгичларни қатори: $N = \frac{a}{m} = \frac{15}{2,5} = 6$ қатор.

$m = 3$ - лампалар (қаторлар) орасидаги нормал масофа.

Бир қатор учун умумий ёритилганлик оқими:

$$\hat{O}_{\bar{E}} = \frac{\hat{A}_n \cdot K_z \cdot Z \cdot a \cdot b}{K_{\phi, \delta} \cdot N} = \frac{350 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 15 \cdot 30}{0,7 \cdot 6} = 70446 \text{ лм}$$

$K_{\phi, \delta} = 0,7$ - ёритилгандаги фойдаланиш коэффициенти

Битта қатордаги ёритгичлар сони: $n = \frac{\hat{O}_{\bar{E}}}{\hat{O}_{\bar{E}(\bar{E}\bar{A})}} = \frac{70446}{8600} = 8$ та

$\Phi_{Л(ЛД)} = 8600$ лм – люминисцент лампанинг ёруғлик оқими.

Цех узунлигини бир қатордаги ёритгичлар сонини узунлиги билан мос келишини текширамыз.

$$a \geq l \cdot n = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ м}$$

$l = 1,5$ м – бир ёритгич узунлиги

Шарт қониқтирганлиги учун ҳар бир қаторда 8 та ёритгич жойлашиши мумкин.

Жами ёритгичлар сони: $c = n \cdot N = 6 \cdot 8 = 48$ та

Цех ёритиш системасини умумий қувватини аниқлаш:

$$1) P_{H, \delta} = P_{\delta} \cdot N \cdot n \cdot 10^{-3} = 40 \cdot 48 \cdot 10^{-3} = 1,92 \text{ кВт}$$

$$2) P_{x, \delta} = P_{H, \delta} \cdot K_{c, \delta} = 1,92 \cdot 0,85 = 1,63 \text{ кВт}$$

$$3) Q_{x, \delta} = P_{x, \delta} \cdot \operatorname{tg} \varphi = 1,63 \cdot 0,65 = 1 \text{ кВАр},$$

$$4) S_{x, \delta} = \sqrt{P_{x, \delta}^2 + Q_{x, \delta}^2} = \sqrt{1,92^2 + 1^2} = 2,2 \text{ кВА}$$

Люминесцент лампа учун $P_{\bar{e}p} = 40$ кВт – ЛД маркали лампалар

$K_{сёр} = 0,85$ - ёритичнинг талаб

коэффициенти.

$$\operatorname{tg} = 0,8$$

$$\text{Ҳисобий ток: } I_{x, \delta} = \frac{S_{x, \delta}}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{2,2}{\sqrt{3} \cdot 0,22} = 5,8 \text{ А}$$

Маълумотнома адабиётлардан АВВГ маркали кабел танлаймиз.

Танлаш шarti $I_{рух.каб} > I_{рух}$

$$I_{\delta\delta\delta} = k_n \cdot I_x = 1,1 \cdot 5,8 = 6,38 \text{ A}$$

Кабел АВВГ $3 \times 10 + 1 \times 5 \text{ мм}^2$ [].

$$I_{рух.каб} = 10 \text{ A} \quad \text{демак, } 10 > 6,38 \text{ A}$$

Юқоридаги хисобларга асосан ЩО-6 русумидаги 12 та автоматга эга бўлган ёритиш шити танлаймиз.

2.3. Куч трансформаторлар сони ва қувватини танлаш

Корхона куч трансформаторларини сонини, қуввати ва схемаларини танлашда электр таъминотини ишончлилиқ даражасига, электр юкламасини характерига ҳамдакатталиқларига алоҳида эътибор берилади.

Маълумки корхонани ҳисобий тўла қувватини тўғри аниқлаш барча электр қурилмаларини тежамкорлиги, электр таъминотини ишончлилиги ва электр энергия сифатига ижобий таъсир этади. Агарда ҳисобий қувватни оширилган ҳолда танланган бўлса у ҳолда, электр қурилмаларни номинал қуввати оширилган ҳолда танланади, сим ва кабелларни кўндаланг кесим юзасини ҳам оширилган ҳолда танланади. Бу эса ортиқча капитал сарифларга олиб келади. Агарда ҳисобий қувват нормадагидан пасайтириб олинса электр қурилмаларини яроқлилиқ муддатини камайтиради.

Трансформаторларни танлашда истеъмолчиларнинг электр таъминоти тоифасига эътибор берилиб, бу тоифа бўйича трансформаторларни сони танланади. Агар 1-тоифали истеъмолчилар мавжуд бўлса иккита трансформаторлар танланади. Улардан бири доимо захирада туради. Бу захира трансформатор авария ҳолатида ишга туширилади.

Агар цехдаги истеъмолчилар 2-тоифали бўлса, унга 2та параллел ишловчи трансформаторлар танланади. Улардан бирининг ишдан чиқиши натижасида иккинчиси унинг қувватини қоплаш шароити бўлиши керак. Бунда биринчи трансформаторни ўз номинал қувватидан 40 % ортиқча юклаш мумкин бўлиши керак. Агар цехдаги истеъмолчилар 3-тоифали бўлса унга битта трансформатор танланади.

Мазкур ҳолатларда юклама коэффициентлар

1-тоифада $K_{\text{юк}}=0,65\div0,70$ бўлиши керак.

2-тоифада $K_{\text{юк}}=0,7\div0,8$ бўлиши керак

3-тоифада $K_{\text{юк}}=0,9\div0,95$ бўлиши керак

Трансформаторлар сонини ва қувватини танлаш билан бирга, уни жойлаштириш ёки истеъмолчиларга яқин монтаж қилиш ишлари муҳим масалалардан биридир. Истеъмолчиларга мумкин қадар яқин қуриш лозим

бўлиб, бу ўтказгичлар ва рангли металлларни тежашга, эксплуатация ишларини енгиллаштиришга олиб келади.

Трансформатор қувватини қуйидаги формуладан ҳисоблаймиз:

$$S_{\dot{o}\dot{a}\dot{o}} = \sqrt{(\dot{D}_{\dot{a}\dot{e}\dot{n}} + \dot{D}_{\dot{o}})^2 + (Q_{\dot{a}\dot{e}\dot{n}} - Q_{\dot{e}})^2} = \sqrt{(147 + 30)^2 + (60 - 56,7)^2} = 177 \text{ kVA}$$

Цех истеъмолчилари 2-тоифа истеъмолчилар тоифасига кирганлиги учун 2 та параллел ишловчи трансформаторлар танлаймиз. У ҳолда юклама коэффиценти:

$$\hat{E}_{\dot{b}\dot{e}} = \frac{S_{\dot{o}\dot{a}\dot{o}}}{2 \cdot S_{\dot{o}\dot{o}}} = \frac{177}{2 \cdot 100} = 0,8$$

Бу ерда $S_{\text{тр}}=100$ кВА танланган.

$S_{\text{тр}}=100$ кВА трансформаторни номинал параметрлари қуйидагича:

1-Вариант

$S_{\text{H}}=160$ кВА

$U_{\text{BH}}=6$ кВ

$U_{\text{HH}}=0,4$ кВ

$\Delta P_{\text{x.x}}=1,16$ кВт

$\Delta P_{\text{к.з}}=3,1$ кВт

$U_{\text{к.з}}=4,5$ %

$I_{\text{x.x}}=2,4$ %

$K_{160}=15472$ минг сўм

2-Вариант

$S_{\text{H}}=100$ кВА

$U_{\text{BH}}=6$ кВ

$U_{\text{HH}}=0,4$ кВ

$\Delta P_{\text{к.з}}=2,27$ кВт

$\Delta P_{\text{x.x}}=0,85$ кВт

$U_{\text{к.з}}=6,5$ %

$I_{\text{x.x}}=2,6$ %

$K_{100}=12960$ минг сўм

Техник иқтисодий асослаш

1) Танланган ТМ-100/6 типли трансформаторни бошқа вариант билан солиштириб, уларни ўзаро энг оптимал вариантда иқтисодий самарадорлигини кўриб чиқамиз.

1-вариант қуввати 160 КВА бўлса 2×160 кВА бўлади

2-вариант қуввати 100 КВА бўлса 2×100 кВА бўлади.

Вариантлар бўйича трансформаторларнинг юкланиш коэффициенти

$$B1; \quad \hat{E}_{p.1} = \frac{S_{\text{о\text{а}д\text{д}}}}{1 \cdot S_{\text{о\text{д}.\text{г}}}} = \frac{177}{2 \cdot 160} = 0,55$$

$$B2; \quad \hat{E}_{p.2} = \frac{S_{\text{о\text{а}д\text{д}}}}{2 \cdot S_{\text{о\text{д}.\text{г}}}} = \frac{177}{2 \cdot 100} = 0,8$$

2) Капитал ва эксплуатацион сарфлар қуйидагича аниқланади. Аввал ҳар иккала вариант учун техник қийматлар жадвалини тузамиз. [].

№	Трансформаторларнинг тури ва қуввати (КВА)	Трансформаторлар сони (дона)	Салт ишлаш йўқотишлари $\Delta P_{\text{х.х}}$ (кВт)	Қисқа туташув йўқотишлари $\Delta P_{\text{к.з}}$ (КВт)	Трансформаторнинг тан нархи (сўм)
1	ТМ – 160	2	1,16	3,1	30944
2	ТМ – 100	2	0,85	2,27	25920

3) Капитал сарфлар: $K = n \times K_1$

$$K_1 = 2 \cdot K_T = 2 \cdot 15472 = 30944 \text{ сўм}$$

$$K_2 = 2 \cdot K_T = 2 \cdot 12960 = 25920 \text{ сўм}$$

4) амортизация ажратмалари:

$$C_{a1} = P_a \cdot K_1 = 0,1 \cdot 30944 = 3094,4 \text{ минг сўм}$$

$$C_{a2} = P_a \cdot K_2 = 0,1 \cdot 25920 = 2592 \text{ минг сўм}$$

5) Ўзгарувчан ва ўзгармас энергия йўқотишларнинг солиштирма нархларини куйидагича аниқлаймиз:

$$m = \left[\left(\frac{\alpha}{T_M} \right) + \beta \cdot 10^{-3} \right] \cdot \tau = \left(\left(\frac{50}{3400} \right) + 6 \cdot 10^{-3} \right) \cdot 1840 = 38,64 \text{ сўм}$$

$T_M = 3400$ соат – трансформаторнинг иш вақти

$\tau = 1840$ - юклама билан иш вақти

$\alpha = 50$, $\beta = 6 \cdot 10^{-3}$ - доимий коэффициентлар

$$m_0 = \left[\left(\frac{\alpha}{T_M} \right) + \beta \cdot 10^{-3} \right] \cdot T_{\text{йил}} = \left(\left(\frac{50}{3400} \right) + 6 \cdot 10^{-3} \right) \cdot 4380 = 92$$

Кундуз кунлари трансформаторни салт ишлашини олдини олиш учун уни ўчиришни ташкил этамиз. Аслида йиллик иш соати $T_{\text{йил}} = 8760$ соатдир.

6) Қувват йўқотишлари ва энергия сарфларини ҳисобга олиб ажратмаларни аниқланади:

$$C_{n1} = m_0 \cdot \Delta P_{\text{xx1}} + K_{\zeta 1}^2 \cdot \Delta \dot{E}_{\dot{e}, \zeta 1} \cdot m = 92 \cdot 1,16 + 0,55^2 \cdot 3,1 \cdot 38,6 = 138,8 \text{ òëã ñçì}$$

$$C_{n2} = m_0 \cdot \Delta P_{\text{xx2}} + K_{\zeta 2}^2 \cdot \Delta \dot{E}_{\dot{e}, \zeta 2} \cdot m = 92 \cdot 0,85 + 0,8^2 \cdot 2,27 \cdot 38,6 = 134 \text{ òëã}$$

7) Вариантлар бўйича йиллик келтирилган харажатларни топамиз:

$$Z_1 = P_H \cdot K_1 + C_{a1} + C_{n1} = 0,125 \cdot 30944 + 3094,4 + 138,8 = 7100,8 \text{ минг сўм}$$

$$Z_2 = P_H \cdot K_2 + C_{a2} + C_{n2} = 0,125 \cdot 25920 + 2592 + 134 = 5966 \text{ минг сўм}$$

Юқоридаги ҳисоблашлардан кўринадики йиллик келтирилган харажатлари кам бўлган вариантни 2-вариантни, яъни ТМ-100 кВА ТПни қабул қиламиз.

Ҳозирги вақтдаги нарҳни белгилаш учун ҳисобланган нарҳларни биржадаги нарҳлар коэффициентига кўпайтириш керак.

2.4 Корхона пасайтирувчи одстанцияси ўрнатиш жойини аниқлаш

Саноат корхоналарининг бош пасайтирувчи подстанцияларида электр энергетикаси тизимидан узатилган юқори кучланишли (6 ёки 10 кВ) электр энергиясини 0,4 кВ ли кучланишга пасайтирилади.

БПП нинг ўрнатилиши жойини тўғри танлаш саноат корхонасининг электр таъминоти тизимини оптимал лойихалашдаги асосий масалаларидан бири хисобланади[].

Корхонанинг электр таъминотини лойихалаштиришда унинг бош плани берилиб, унда барча цехлар ва бошқа объектлар кўрсатилади. Цехларнинг жойланиши корхонанинг технологик жараёнидан келиб чиқади. Планада цех ва бошқа объектлардаги қурилмаларнинг ўрнатилган қувватлари кўрсатилади.

Булардан ташқари айрим цех ва корхонанинг актив ва реактив қувватларининг ёзги ва қишки фаслларига тегишли бўлган характерли кунлик графиклари берилади.

БПП жойланиш ўрнини танлаш учун корхона бош планига юкламалар картограммаси чизилади. Картограмма деганда ҳар бир цех, объектлар майдонларида чизилган доиралар тушунилади. Уларнинг марказлари қилиб объектлар, цехлар планларининг марказлари олинади. Чизилган доираларнинг юзалари олинган масштабда цех юкламаларига тенг бўлади. Цех ёки корхона юкламаларининг марказлари электр энергия қабул қилувчиларнинг символик маркази хисобланади[].

БПП ва цех подстанцияларини имконият борида ушбу марказга жойлаштириш керак. Бу эса юқори кучланишли электр энергиясини истеъмолчиларга яқинлаштиради, юқори ва паст кучланишли тарқатувчи электр тармоқларининг узунлигини қисқартиради, сарфланадиган ўтказгичлар узунликларини камайтиради ва электр энергиясининг нобудгарчилиги озайшига олиб келади. Булардан ташқари юкламалар картограммаси асосида электр юкламаларни корхона худудида қандай тақсимланганлигини тасаввур қилиш имконияти яратилади.

Картограммани актив ва реактив юкламалар учун алохида-алохида куриш мақсадга мувофиқдир. Чунки, актив ва реактив қувват истеъмолчиларнинг корхона майдони бўйича жойлашишлари ҳар хил бўлиб, улар айрим-айрим манбаларга уланиши мумкин.

Картограмма доираларининг радиуслари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$r_{ia} = \sqrt{P_{xi} / \pi m} ; r_{ip} = \sqrt{Q_{xi} / \pi m} .$$

Бунда: P_{xi} -i-цехнинг ҳисобий актив қуввати

Q_{xi} -i-цехнинг ҳисобий реактив қуввати

m-доира юзини аниқлаш учун масштаб

Актив юкламаларнинг таъминоти электр системасидан бажарилса, реактив қувват манбаи сифатида махсус конденсатор батареяларини, синхрон компенсаторларни, реактив қувватнинг вентилли статик манбалари ишлатилиши мумкин. Реактив қувват манбаларини ўрнатиш жойи реактив қувват картограммаси асосида юкламаларнинг символик марказини аниқлаш натижасида топилади. Реактив қувват компенсаторлари ўринларини нотўғри танлаш реактив қувват оқимларини электр таъминоти тизими элементларидан кераксиз ҳаракатларига олиб келади ва электроэнергиянинг қўшимча нобудгарчиликларига сабаб бўлади.

Картограмманинг ҳар бир доирасини секторларига ажратиш мумкин. Бу секторларнинг юзалари мос равишда юқори кучланишли, паст кучланишли ва ёруғлик юкламаларига пропорционал бўлади. Агар бирор цехда юқори кучланишли, паст кучланишли истеъмолчилар ва ёритиш қурилмалари мавжуд бўлса, ҳисобий қувват 3 ташкил этувчидан иборат бўлади, яъни

$$P_h = P_{юк} + P_{п.к} + P_{\epsilon}$$

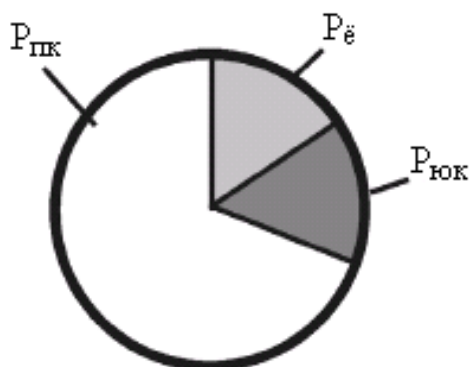
Бунда: P_h -цехнинг умумий ҳисобий актив юкламаси

$P_{юк}$ -цехдаги юқори кучланишли истеъмолчиларнинг ҳисобий қуввати.

$P_{пк}$ -паст кучланишли истеъмолчиларнинг ҳисобий қуввати

P_{ϵ} -ёритиш қурилмаларининг ҳисобий юкламаси

1-расмда цех юкламасининг доираси ва юқори кучланишли истеъмолчилар, ёритиш қурилмалари ҳосил қилган юкламаларнинг секторлари кўрсатилган.

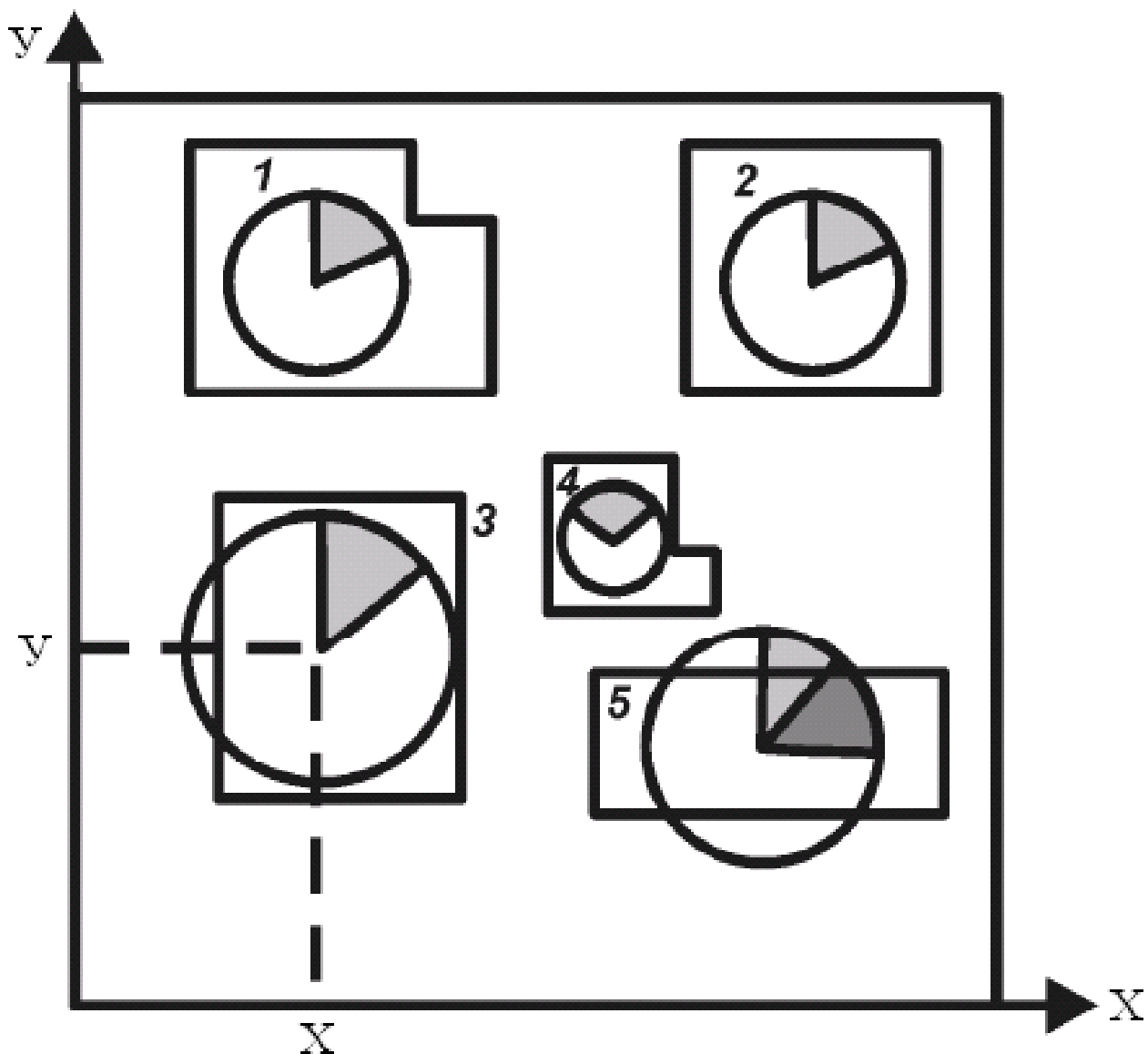


1-расм Секторларнинг марказий бурчаклари қуйидагича аниқланади:

$$\alpha_1 = \frac{P_{\text{юк}} \cdot 360^0}{P_x};$$

$$\alpha_1 = \frac{P_{\text{ю}} \cdot 360^0}{P_x}.$$

1-расмда мисол тариқасида ўртача қувватли саноат корхонасининг юкламалар картограммаси кўрсатилган. Картограмма тахлили кўрсатишича, корхонанинг 3 ва 5 цехлари энг кўп актив юкламаларга эга. Юқори кучланишли истеъмолчилар фақат 5 чи цехда мавжуд бўлиб, барча цехлар кучланишли юкламалар ва ёритиш қурилмаларига эга. Картограммани қуришда доираларнинг марказлари цех шаклларининг геометрик марказларига жойлаштирилган.



2-расм. Уртача қувватли саноат корхонасининг юкламалар картограммаси

Қурилган картограмма асосида корхона юкламаларининг шартли маркази (ЮШМ) аниқланади. Цех юкламалари унинг юзаси бўйича текис тақсимланган деб фараз қилинса ЮШМ цех геометрик шаклининг марказида деб қабул қилинади. Корхонанинг ЮШМ ни аниқлашда қуйидаги формулалардан фойдаланилади:

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}; \quad y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i y_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Бунда: P_i ; x_i ; y_i – i цехнинг хисобий актив қуввати ва унинг геометрик марказининг координаталари.

Агар корхона кўп қаватли бинога жойлашган бўлса, 3 чи координатани ҳам хисобга олиш керак. Корхонанинг ЮШМ координаталарини аниқлашда цехларнинг юкламалари ва уларнинг ишлаш вақтларини назарда тутиб қуйидаги ифодалардан фойдаланиш мумкин.

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n R_i x_i T_i}{\sum_{i=1}^n R_i T_i}; \quad y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n R_i y_i T_i}{\sum_{i=1}^n R_i T_i}$$

Бунда: T_i – i цехнинг ишлаш вақти

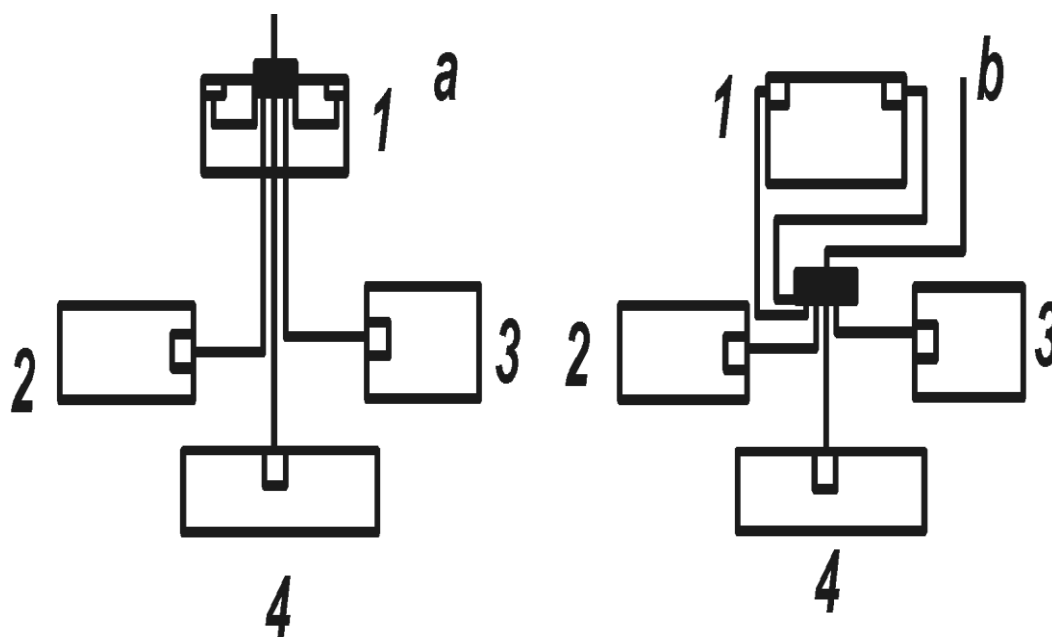
Корхона ЮШМ ни аниқлашнинг танишилган усули ўзининг соддалиги ва осон тасаввур қилина олиши билан ажралиб туради. Танишилган усулда ЮШМ корхона худудидаги қўзғалмас бир нуқта деб қаралади. Бу эса ҳақиқатдан узоқ бўлиб, юкламалар графиги ўзгарувчан бўлганлиги учун юкламалар маркази корхона худуди бўйича кун давомида ўзгариб туради. Бундан ташқари цехлар сменаларининг ўзгариши, корхонанинг ривожланиши, қўшимча объектларнинг қурилиши электр юкламалар марказининг ўзгаришига олиб келади. Кун давомида юкламалар маркази қандайдир мураккаб шаклни чизади. Махсус изланишларнинг кўрсатишича бу шакл эллипсдан иборат бўлади.

Агар ҳар хил сабабларга (технологик, архитектуравий, экологик ва ҳакозо) биноан БПП ни корхонанинг ЮШМ га ўрнатишнинг иложи бўлмаса, уни ташқи электр манбаи томонга силжиш тавсия этилади.

Агар электр энергияси системадан марказий тарқатиш пункти (МТП) орқали корхона цехларига узатиладиган бўлса, унинг ўрнатиш жойини аниқлашда ЮШМ ни аниқлаш шарт эмас. МТР ўрни танланганда электр энергиясининг тескари томонга узатилишига йўл қўймаслик керак. Бундай талаб бажарилганда ўтказгич материаллари тежалади ва электр энергияси nobудгарчилиги камаяди. 3-расмда МТП ўрнининг тўғри (а) ва нотўғри (б) жойланишлари кўрсатилган. 3-б, расмда биринчи цех подстанцияларига келаётган энергиянинг йўналиши ташқа манбаи томонига тескари

йўналган.Цехларнинг трансформатор подстанцияларини иложи борица истеъмолчилар гурухига яқин жойлаштириш зарур. Бундан ташқари подстанциянинг ўрни танланганда ишлаб чиқариш биносининг шакли, технологик қурилмаларининг жойланиши, совутиш шароитлари, ёнғиндан хавфсизлиги ва ишлатиладиган электр жихозларининг турларини ҳисобга олиш керак бўлади[].

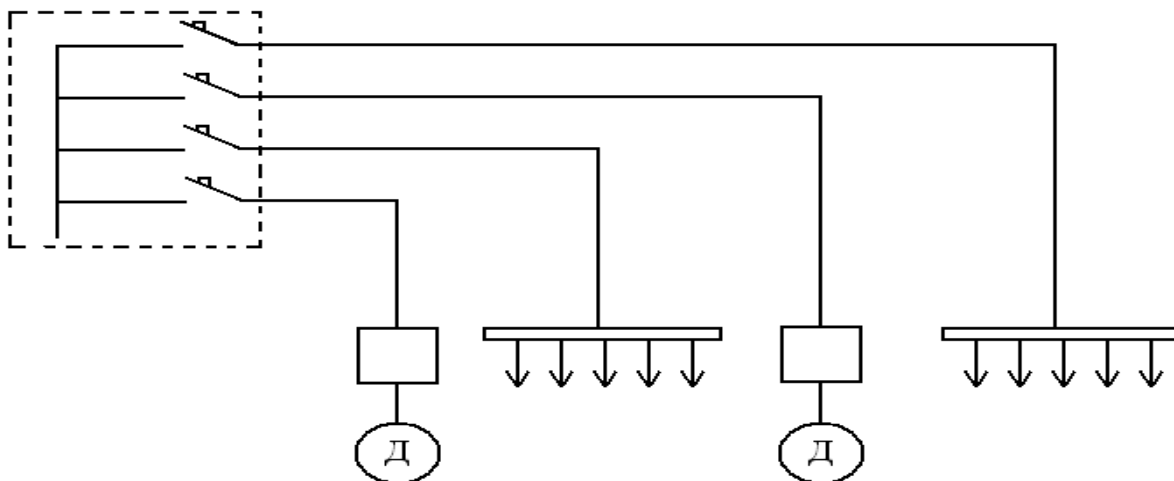
Кўп ҳолларда подстанциялар цех ичида цех биносига ички ёки ташқи томондан бириктирилган тарзда қурилади. Саноат корхоналари электр таъминотида комплект трансформатор подстанциялари (КТП) кенг ишлатилади. Бундай КТП лар заводлардан тўла йиғилган ҳолда келтирилади. Улар трансформаторлардан, комплект тақсимлаш қурилмаларидан (КТК) тузилган бўлиб, манзилга етказиш осон, кам эгаллайди, монтаж ишларини тезкорлик билан бажариш мумкин.



3-расм. КТП ўрнининг тўғри (а) ва нотўғри (б) жойланишлари кўрсатилган.

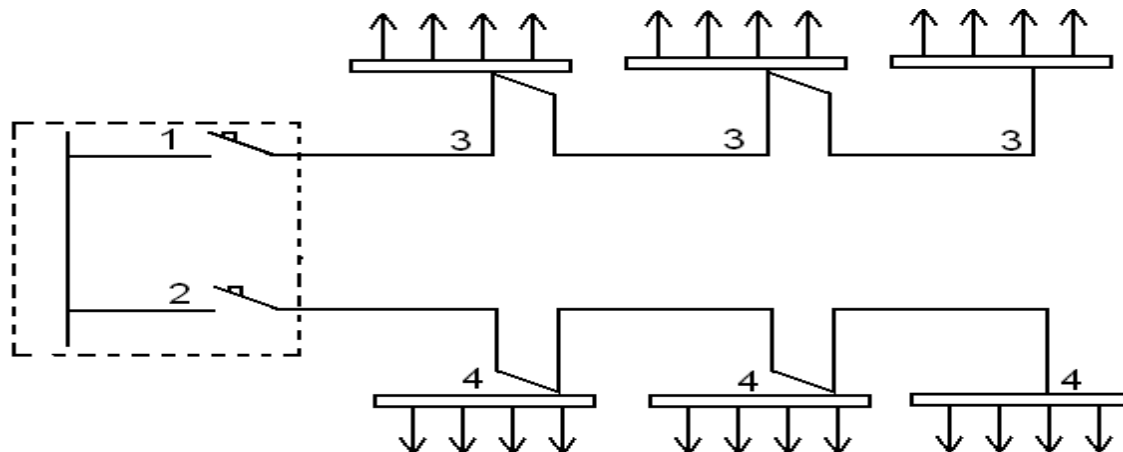
2.5. Корхона электр таъминоти тизмини аниқлаш

Корхона электр таъминот тизими радиал, магистрал ва аралаш схемалар бўйича амалга оширилади. Радиал схемалар электр энергияси истеъмолчилари манбадан ҳар хил йўналишда жойлашганда қўлланилади. Бунда электр энергия манбадан истеъмолчиларга тўғридан тўғри узатилади. Радиал схемаларни авфзаллиги шундаки, агар битта линия шикастланса йки таъмирлашга чиқарилса битталиния узилади ҳолос -расмда келтирилган.



4-расм. Корхона электр таъминотини радиал линияларда тақсимланиши

Корхона электр истеъмолчиларни сиони кўп бўлиб радиал схемалардан фойдаланиш ноқулай бўлса магистрал линиялардан фойдаланилади. Магистрал линиялар истеъмолчилар тоифасидан келиб чиқиб, бир магистралли ва икки магистралли линияларга бўлинади. Бир магистралли линиялар энг арзон бўлиб тўхтовсиз ишлайдиган технологияларда қўлланилади.



5-расм. Корхона электр таъминотини магистрал линияларда тақсимланиши

Аралаш (радиал,магистрал) линиялар қуввати ва юклама графиги турлича, тофалари хар хил бўлган йирик корхоналарда қўлланилади. Бунда йирик ва маъсулятли истемолчилар радиал схема бўйича, ўртача ва кичик гурухли истемолчилар гурухларга бўлинган холда магистрал линияларда таъминланади.

Пресс электр жихозлари цехини электр истемолчилари ўрта қуввтли ва маъсулятли бўлганлиги учун радиал схамадан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Цех элктр таъминоти тизими учун ўтказгичлар ва кабел линияларини танлашда техник ва иқтисодий омилларни ҳисобга олиш керак. Техник омиллар қуйидагилардан иборат.

- ишчи ток таъсиридан узоқ вақт давомида қизиши
- қиксқа туташув токи таъсиридан қисқа вақт давомида қизиши
- ташқи мухиткучларига (шамаол, симнинг муз билан қопланган қисминг оғирлиги) ва ўзининг оғирлиги таъсиридан содир бўладиган техник юкламага чидамлилигидир.

Мълумки электр токи ўтказгичдан ўтганда у маълум даражада қизийди. Ўтказгичнинг қизиш температураси, ундан ажралиб чиқаётган электр энергия миқдори ҳамда иссиқликни сим сиртидан атроф мухитга узатиш шароитига боғлиқ. Ўтказгичдан ажралиб чиққан иссиқлик миқдори, ўтказгичдан атрофга тарқалаётган иссиқлик миқдорига тенг бўлса ўтказгич харорати ўзгармайди. Ўтказгични шундай кесим юзада танлаш керакки у қизимасин бунинг учун ўтказгичнинг номинал токи (I_n), истемолчини ҳисобий токидан катта ёки тенг бўлиши керак яъни.

$$I_n \geq I_x$$

6 кВ ли хаво тармоғи учун утказгич танлаймиз. Бизга маълумки йигирув цехи 110/6 кВ ли нимстанциясидан 930 метр масофада 6 кВ ли кучланиш билан таъминланган, фойдаланилган ўтказгични кесим юзасини, Тежамли ток зичлиги бўйича танлаймиз.

$$I_x = \frac{S_x}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{277}{1.73 \cdot 6} = 26,6 \text{ A}$$

Хисобий токлар қийматига асосан маълумотномадан юқори кучланишли линия учун (6 кВ) АС типли утказгич танлаймиз симни кўндаланг кесим юзасини авария ҳолатларида рухсат этилган ўта юкланиш ва нормал иш режимларда рухсат этилган токни ҳисобга олиб аниқлаймиз. Аварияни бартараф этиш вақтини максимал 6 соат, нормал иш режимида линияни юкланиш коэффиценти 0,6 га тенг, рухсат этилган ўта юкланиш коэффиценти 1,25 ва юкланиш токини пасайиш коэффиценти $K_{пк} = 0,9$ деб қабул қилинган []. Ҳаво линиясини рухсат этилинган токини аниқлаймиз.

$$I_x = \frac{S_x}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{175}{1.73 \cdot 6} = 17 \text{ A}$$

Танланган симни техник параметрларини келтирамиз, тип: АС-16, $U_n = 6 \text{ кВ}$, $I_n = 105 \text{ A}$, $R_0 = 2 \text{ ом/км}$, $X_0 = 0,33 \text{ ом/км}$, $L = 600 \text{ м}$.

Корхона 0,4 кВ ли кабел линияларини танлаймиз. Бизга малумки ҳозирда ишлаб турган цехлар. Корхона Бош пасайтирувчи нимстанциясидан кабел линиялари орқали 0,4 кВ кучланиш билан таъминланган, фойдаланилган кабелни кесим юзасини ҳам ишчи ток тасиридан узоқ вақт қизиш усулидан фойдаланиб аниқлаймиз. Наъмунавий ҳисоблашларни Пресс электр жихозлари цехи мисолида кўриб чиқамиз, цехни белгиланган актив қуввати $P_n = 62 \text{ кВт}$ ни ташкил этади.

-ҳисобий актив қувват

$$P_{x1} = \sum K_c \cdot P_n = 0,35 \cdot 62 = 21 \text{ кВт}$$

-ҳисобий реактив қувват:

$$Q_{x1} = \delta_f \cdot \operatorname{tg} \varphi = 21 \cdot 0,65 = 13,65 \text{ кВАр}$$

-ҳисобий тўла қувват:

$$S_{x1} = \sqrt{P_{x1}^2 + Q_{x1}^2} = \sqrt{21^2 + 13,65^2} = 25 \text{ кВА}$$

-ҳисобий ток:

$$I_{x1} = \frac{S_{x1}}{\sqrt{3} \cdot U_H} = \frac{25}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 38 \text{ A}$$

Бу ерда U_H - электр истеъмолчиларининг номинал кучланиши
 $U_H = 0,38$ кВ

Кабелни танлаш шarti $I_{\text{рух.каб}} > I_{\text{рух}}$

$$I_{\text{доо}} = k_n \cdot I_x = 1,1 \cdot 105 = 41 \text{ А}$$

юқорида бажарилган амаллар ва танлаш шартларига асосан Преслаш цехи учун маълумотнома адабиётлардан АВВГ 3×35+1×16 мм² []. маркали кабел танлаймиз, танланган кабелни техник параметрларини келтирамиз, тип: АВВГ 3×35+1×16, $U_n=0,4$ кВ, $I_n=130\text{А}$, $R_o=2,96$ ом/км, $X_o=1,01$ ом/км, $L=168$ м.

Қолган барча цехлар ва ёрдамчи бўлимлар учун юқоридаги ҳисоблашларни бажарамиз.

- танланган хаво линияси ва кабел линияларидаги қувват исрофларини ҳисоблаймиз.

6 кВ ли хова линияси учун

$$\Delta P_1 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 17^2 \cdot 0,93 = 0,8 \text{ кВт}$$

-корхона нимстанциясидан цех таркатиш пунктигача

бўлган кабел линияларини ҳисоби

$$\Delta P_2 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 38^2 \cdot 0,35 = 1,51 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_3 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 37^2 \cdot 0,30 = 1,21$$

$$\Delta P_4 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 38^2 \cdot 0,30 = 1,3 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_5 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 37^2 \cdot 0,33 = 1,4 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_6 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 38^2 \cdot 0,28 = 1,21 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_7 = 3 \cdot I_x^2 \cdot l = 3 \cdot 38^2 \cdot 0,30 = 1,3 \text{ кВт}$$

Умумий қувват исрофи

$$\Sigma \Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4 + \Delta P_5 + \Delta P_6 + \Delta P_7 = 0,8 + 1,51 + 1,21 + 1,3 + 1,4 + 1,21 + 1,3 = 8,73 \text{ кВт}$$

Йиллик электр энергия исрофи

$$\Delta Y = \Sigma \Delta P \cdot \tau = 8,73 \cdot 3400 = 29682 \text{ кВт} \cdot \text{с}, \text{ н} \cdot \text{ч}$$

Йиллик электр энергия йўқотишлар қиймати

$$\tilde{N}_I = \tilde{N}_{II} \cdot \Delta Y = 0,0547 \cdot 29682 = 1623 \text{ кВт} \cdot \text{с}, \text{ н} \cdot \text{ч}$$

Хаво ва кабел линияларни умумий қиймати

$$\Sigma K = K_1 L_1 + K_2 L_2 + K_3 L_3 + K_4 L_4 + K_5 L_5 + K_6 L_6 + K_7 L_7 = 8500 \cdot 0,93 + 3500 \cdot 0,35 + 3500 \cdot 0,30 + 3500 \cdot 0,30 + 3500 \cdot 0,33 + 3500 \cdot 0,28 + 3500 \cdot 0,30 = 7905 + 1050 + 1050 + 1155 + 980 + 1050 = 11390 \text{ кВт} \cdot \text{с}, \text{ н} \cdot \text{ч}$$

2.6 Электр қурилмаларида қисқа туташувлар

Электротехник ускуналарида қисқа туташувни ҳар хил турлари бўлиши мумкин, барчаси токнинг кескин ўсишига олиб келади. Шу сабабли электр таъминот тизимида ўрнатилган электр ускуналар қисқа туташуви тоқларига чидаши ва ускуналарни танлашда токни бу қийматларини ҳисобга олиши керак.

Қисқа туташув турлари қуйидагича:

- уч фазали ёки симметриялик -учта фаза бир-бирига уланади;
- икки фазали – иккита фаза бир-бирига уланади, аммо ер билан уланмайди;
- бир фазали -битта фаза ер орқали манбани нейтрал сими билан уланади;
- ер билан жуфтлик қисқа туташув – иккита фаза бир-бирига ва ерга қисқа туташуви.

Электр таъминот тизимида қисқа туташувларни асосий сабаблари қуйидагилар:

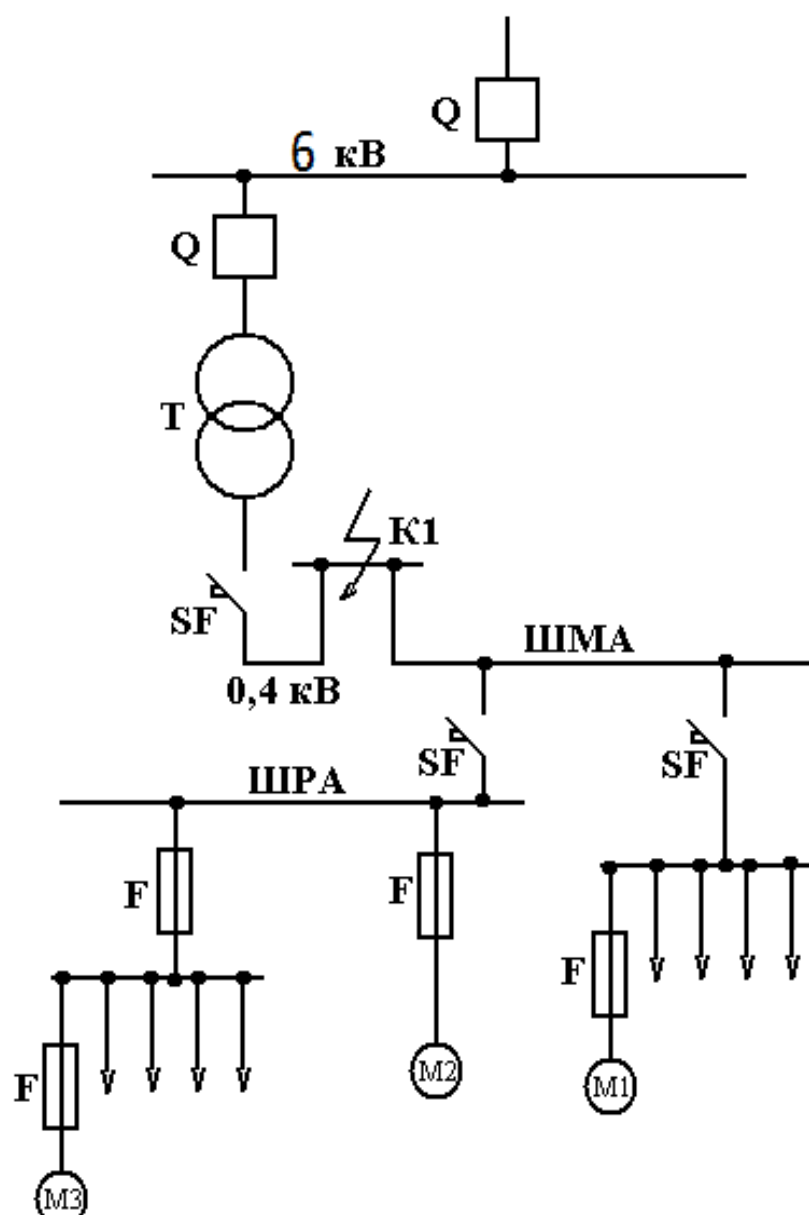
- электр ускуналар қисмларида изоляцияни шикастланиши; ускуналарга хизмат қилувчи ходимлар хатолари;
- ускуналарни ток ўтказувчи қисмларига ёд нарсаларни тегиши.

Тизимдаги қисқа туташув қуйидагиларга олиб келиши мумкин:

- қисқа туташув бўлган нуктага уланган истеъмолчилар электр энергия таъминотидан узилади;
- шикастланмаган тизим занжирларида кескин кучланиш пасайиб кетади ва истеъмолчилар нормал (меъёрий) режимда ишлашига халақит беради;
- электр энергия тизими нормал режимда ишлашига таъсир этади.

$U_{\text{НОМ}}=0,4$ кВ ли шиналарда қисқа туташув тоқларини топиш (расм)

6 кВ ли таъминловчи тизимда узиш номинал қуввати $S_{\text{уз}}=200$ МВ·А, ВМЭ-6 типли юкламани узиш узгичи ўрнатилган. Трансформатор АВМ-15 русумли автомат орқали $U_{\text{Н.НОМ}}=0,4$ кВ ли алюмин шинага уланган, шина узунлиги 5 м, шина қалинлиги 80×8 мм², шиналар ораси $\ell=250$ мм. Трансформаторни техник кўрсаткичлари: $S_{\text{НОМ.Т.}}=100$ кВ·А, $U=6/0,4$ кВ, $U_{\text{К}}=6,5$ %, $\Delta P_{\text{М}}=2,27$ кВт.



6 -расм Қисқа туташув тоқларига оид схема

Тизим қаршилиги $X_C = U_{H.HOM}^2 / S_{y3} = 100^2 / (200 \times 10^6) = 0,5 \text{ мОм}$.

Трансформатор қаршиликларини нисбий қийматлари (паспортда берилган):

$$r_{T} = \Delta P / S_{HOM..T} = 2,27 / 100 = 0,0227;$$

$$X_{T} = \sqrt{u_k^2 - r_{*T}^2} = \sqrt{0,06^2 - 0,0227^2} = 0,064.$$

0,4кВ = 400В кучланишга келтирилган трансформатор қаршиликлари:

$$r_T = 0,0227 \cdot 400^2 / (100 \cdot 10^3) = 3,6 \text{ м Ом};$$

$$X_T = 0,064 \cdot 400^2 / (100 \cdot 10^3) = 10,24 \text{ м Ом}.$$

Солиштирма қаршилиги $X_O = 0,179 \text{ ом/м}$, $r_O = 0,06 \text{ Ом/м}$ бўлган узунлиги $\ell = 250 \text{ мм}$ -ли шинани қаршилигини топамиз:

$$r_{III} = 0,06 \cdot 5 = 0,3 \text{ м Ом}; X_{III} = 0,179 \cdot 5 = 0,79 \text{ м Ом}.$$

Бу ерда: $\ell = 250 \text{ мм}$ аммо занжирда ℓ иккига кўпайтирилади.

$$\ell \times 2, 250 \times 2 = 500 \text{ (мм)}.$$

Автомат контактларини ўтиш қаршилигини 0,3 мОм тенг оламиз. +исқа туташув нуқтасида ва шиналар уланган жойини ўтиш қаршилигини -15 мОм га тенг оламиз. Бунда қисқа туташув занжирини йи/инди қаршилиги

$$r_{\Sigma} = 3,6 + 0,3 + 15 = 18,9 \text{ мОм}; X_{\Sigma} = 0,064 + 10,24 + 0,79 = 11,1 \text{ мОм};$$

$$Z = \sqrt{18,9^2 + 11,1^2} = 21,9 \text{ мОм га тенг бўлади}.$$

Қисқа туташув токи

$$I_K = 100 / (\sqrt{3} \cdot 21 \cdot 10^{-3}) = 4 \text{ кА}.$$

Зарба токи (ахборотномаларда графиклар бўйича) қуйидагича бўлганда

$$X_{\Sigma} / r_{\Sigma} = 11,1 / 18,9 = 0,58; R_y = 1,03$$

$$I_y = \sqrt{2} \cdot 1,03 \cdot 4 = 5,8 \text{ кА}.$$

қисқа туташув умумий таъсир этувчи токини топамиз,

$$I_y = 5,8 \sqrt{1 + 2(1,03 - 1)^2} \approx 6 \text{ кА}.$$

2.7. Нимстанция аппаратларини танлаш

Электротехника қурилмаларининг давомли иш режими деганда, совутувчи мухит температураси ўзгарганда унинг қисимлари белгилангандан ошмайдиган температурагача қизиш учун зарур иш режими тушунилади. Электротехника қурилмасининг давомли иш режими энергосистема ёки электр установка қуйидаги; нормал, ремонт, авариядан кейинги режимлардан бирида бўлиши мумкин.

Нормал режим- электротехника қурилма параметрларининг қийматлари берилган эксплуатация шартларида белгиланган чегаралардан четга чиқмайдиган иш режими ҳисобланади. Нормал иш режимда электр қурилмасининг ҳамма элементлари мажбурий узилмай ва ўта юкланмай ишлайди. Бу режимда юклама токи юклама графигига қараб ўзгариши мумкин электр қурилма ва ток ўтказувчи қисимларни танлаш учун нормал режимдаги энг катта ток миқдорини қабул қилиш лозим.

- 1) Нимстанция 6 кВ ли томон учун мойли узгич танлаймиз, узгични танлашда техник параметрларидан фойдаланамиз

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$6 \text{ кВ} \geq 6 \text{ кВ}$$

б) Номинал ток бўйича

$$I_n \geq I_x$$

$$200 \text{ А} \geq 16,6 \text{ А}$$

$$I_x = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{147}{1,73 \cdot 6 \cdot 0,85} = 16,6 \text{ А}$$

Юқоридаги шартларга асосан жадвалдан [] узгич танлаймиз ва техник параметрларини келтрамиз.

Тип: ВМЭ-6-200-4

$U_n = 6 \text{ кВ}$ номинал кучланиши

$U_{pэ} = 7,2 \text{ кВ}$ рухсат этилган кучланиш

$I_n = 200 \text{ А}$ номинал токи

$$I_{y3} = 10 \text{ кА узиш токи}$$

$$t = 0,105 \text{ с тўлиқ узиш вақти}$$

- 2) Нимстанция 6 кВ ли томон учун ажратгич танлаймиз, ажратгични танлашда техник параметларидан фойдаланамиз

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$6 \text{ кВ} \geq 6 \text{ кВ}$$

б) Номинал ток бўйича

$$I_n \geq I_x$$

$$200 \text{ А} \geq 16,6 \text{ А}$$

Юқоридаги шартларга асосан жадвалдан [] ажратгич танлаймиз ва техник параметрларини келтирамиз.

Тип РЛН-6/200

$U_n = 6 \text{ кВ}$ номинал кучланиши

$U_{p3} = 7.2 \text{ кВ}$ рухсат этилган кучланиш

$I_n = 200 \text{ А}$ номинал токи

- 3) Нимстанция 6 кВ ли томон учун ерлаштиргич танлаймиз, ерлаштиргични танлашда техник параметларидан фойдаланамиз

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$6 \text{ кВ} \geq 6 \text{ кВ}$$

б) Номинал ток бўйича

$$I_n \geq I_x$$

$$200 \text{ А} \geq 16,6 \text{ А}$$

Юқоридаги шартларга асосан жадвалдан [] ерлаштиргич танлаймиз ва техник параметрларини келтирамиз.

Тип ЗР-6УЗ

$U_n = 6 \text{ кВ}$ номинал кучланиши

$U_{pэ} = 7.2$ кВ рухсат этилган кучланиш

$I_n = 400$ А номинал токи

- 4) Нимстанция 6 кВ ли томон учун разрядник танлаймиз, разрядникни танлашда техник параметларидан фойдаланамиз

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$6 \text{ кВ} \geq 6 \text{ кВ}$$

Юқоридаги шартларга асосан жадвалдан [] разрядник танлаймиз ва техник параметрларини келтирамиз.

Тип РВО-6-У1

$U_n = 6$ кВ номинал кучланиши

$U_{pэ} = 7.2$ кВ рухсат этилган кучланиш

- 5) Нимстанция 0.4 кВ ли томон учун автомат узгич танлаймиз, автомат узгични танлашда техник параметрлардан фойдаланамиз. Бу автомат узгич 0.4 кВ ли барча юкламаларни ўзидан ўтказди.

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$0.4 \text{ кВ} \geq 0.4 \text{ кВ}$$

б) Номинал ток бўйича

$$I_n \geq I_x$$

$$2500 \text{ А} \geq 1700 \text{ А}$$

$$I_x = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{147}{1.73 \cdot 0.4 \cdot 0.85} = 250 \text{ А}$$

Юқоридаги шартларга асосан жадвалдан [] автомат узгич танлаймиз ва техник параметрларини келтирамиз.

Тип АЗ140

$U_n = 0.4$ кВ номинал кучланиши

$I_n = 400$ А номинал токи

$I_{уз} = 6$ кА узиш токи

$t = 0,25$ с тўлиқ узиш вақти

- 6) Хар бир цехлар учун автомат узгич танлаймиз, автомат узгични танлашда техник параметрлардан фойдаланамиз. Тикувчилик цехи учун намунавий хисоблашни бажарамиз

а) Номинал кучланиш бўйича

$$U_n \geq U_x$$

$$0.4 \text{ кВ} \geq 0.4 \text{ кВ}$$

б) Номинал ток бўйича

$$I_n \geq I_x$$

$$200 \text{ А} \geq 163 \text{ А}$$

$$I_x = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{60}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0.85} = 102 \text{ А}$$

Юқоридаги шартларга асосан ва қолган цехларни хисобий қуввати бар бирига яқин бўлганлиги учун жадвалдан [] автомат узгич танлаймиз ва техник параметрларини келтирамиз.

Тип А3120

$U_n = 0.4$ кВ номинал кучланиши

$I_n = 200$ А номинал токи

$I_{уз} = 4.4$ кА узиш токи

$t = 0,25$ с тўлиқ узиш вақти

$n = 10$ дона

2.8.Заминлаш қурилмаларини ҳисоблаш

Заминлаш қурилмасини ҳисоблашдан мақсад биринчи навбатда электр қурилмалари ва жихозларини ток ўтказмайдиган қисмларини эҳтимолли кучланиш остида қолганда, ходимни электр токи таъсиридан химоялаш учун ишлатилади. Ушбу бажарилаётган ишда барча химоявий воситалардан ерлаштириш ва ноллаштириш тизими қўлланилади. Химоявий ерлаштириш электр қурилмаларни ток ўтказмайдиган қисмлари, яъни кучланиш остида бўлмайдиган металл қисмларини электр жихозни изоляциясини бузилиши натижасида кучланиш остига тушиши ҳолатларидан сақлаш учун металл қисмларни олдиндан ерлаштириш қурилмасига улашдир.

Химоявий ноллаштириш тизими 1000 В кучланишгача бўлган электр қурилмалари ва электр тармоқларида электр жихозларни ток ўтказмайдиган металл қисмларини химоявий нол сими орқали трансформаторни ерлаштириш қурилмасига улашдир. [].

Химоявий ерлаштириш қурилмаларини 2 хил тури бўлади. Биринчисида ерлаштириш қурилмаси монтаж қилинади. Барча ерлаштириш электродлари бир-бири билан металл қисмлар орқали боьланиб, трансформаторни нейтралига ёки электр қурилмаларни корпусларига уланади. Шунингдек, объектдаги истеъмолчиларни ток ўтказмайдиган қисмларини ерлаштириш қурилмаси билан электрик бирлаштирилади.

Заминлаш электр токи ўтказувчи қисмларни қисқа туташувда электр хавфсизлигини таъминлаш, электр қурилмаларини нормал иш режимини таъминлаш ва иншоотларни атмосфера ўта кучланишидан химоялаш мақсадида қўлланилади. Заминлаш қурилмаси деганда заминловчи ва заминлаш ўтказгичлар йиғиндисига тушунамиз.

Заминлаш қурилмасини электр қаршилиги 4 Ом дан катта бўлмаслиги керак (ПУЭ га асосан) [].

Заминлаш электродлари подстанция майдони периметри бўйича вертикал равишда, уни устки қисми ер юзидан 0,5÷0,7 метр чуқурликда жойлаштирилади.

Вертикал электродлар сифатида узунлиги $\ell=2$ м ва диаметри $d=16$ мм бўлган пўлат стерженлар ишлатилади. Вертикал электродларни устки қисми горизонтал электродлар билан бирлаштирилади. Хисобланаётган заминлаш қурилмасини электр қаршилигини 4 Ом га тенг деб оламиз.

Вертикал ва горизонтал электродлар учун тўпроқни хисобий солиштирма қаршилигини аниқлаймиз

$$\rho_v = \rho \cdot K_v = 106 \cdot 1,4 = 150 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\rho_r = \rho \cdot K_r = 106 \cdot 2 = 212 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

бу ерда: ρ – тўпроқни солиштирма қаршилиги

$K_{ПВ}$ ва $K_{ПГ}$ – коэффициентлар [].

Тўпроқни солиштирма қаршилиги ПУЭ тавсияси бўйича хисобланади ва тўпроқни солиштирма қаршилигини аниқлаш ёз ойларида ўтказилади.

Битта вертикал электродни (оқиш) қаршилигини топамиз

$$R_{pv} = \frac{\rho_v}{2\pi\ell} \left(\ell_n \frac{2\ell}{1,6 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{2} \ell_n \frac{4t + \ell}{4t - \ell} \right) = \frac{150}{2 \cdot 3,14 \cdot 2} \left(\ell_n \frac{2 \cdot 2}{1,6 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{2} \ell_n \frac{4 \cdot 1,7 + 2}{4 \cdot 1,7 - 2} \right) = 62 \text{ Ом}$$

бу ерда: ℓ – электрод узунлиги, d – диаметри

t – коэффициент.

Вертикал электродлар сонини аниқлаймиз

$$N = R_{pv} / (K \cdot R_c) = 63 / (0,64 \cdot 4) = 22 \text{ та}$$

бу ерда: K – фойдаланиш коэффициенти

$$R_c = R_3 = 4 \text{ Ом.}$$

Горизонтал электродларни (оқиш) қаршилигини аниқлаймиз

$$R_{pr} = \frac{\rho_r}{K \cdot 2\pi\ell} \cdot \ell_n \frac{\ell^2}{dt} = \frac{212}{0,31 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 64} \ell_n \frac{64^2}{0,016 \cdot 0,7} = 21 \text{ Ом}$$

бу ерда: ℓ - горизонтал электродлар узунлиги

Вертикал электродларни зарурий қаршилигини горизонтал туташтирувчи электродлар қаршилигини хисобга олган ҳолда аниқлаймиз

$$R_v = (R_{pr} \cdot R_3) / (R_{pr} - R_3) = (21 \cdot 4) / (21 - 4) = 4,1 \text{ Ом}$$

Вертикал электродлар сонини аниқлаштирилган фойдаланиш коэффициетини $K=0,61$ хисобга олган ҳолда аниқлаймиз

$$N = R_{pv} / (K \cdot R_v) = 63 / (0,61 \cdot 4,1) = 23 \text{ дона}$$

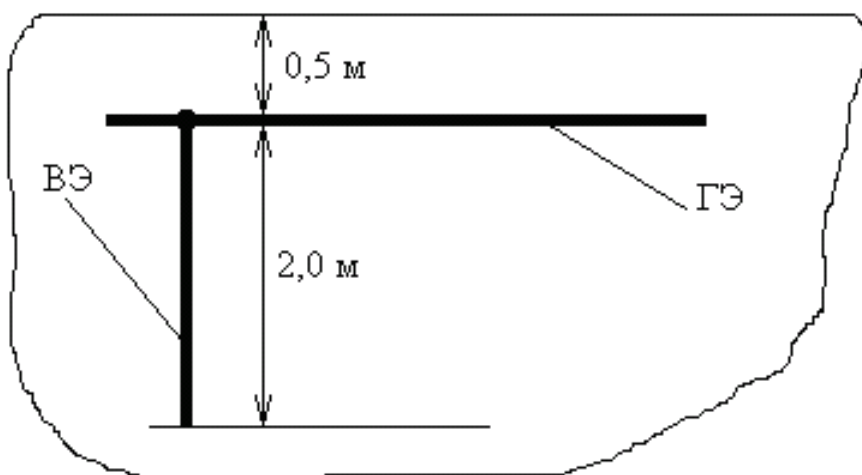
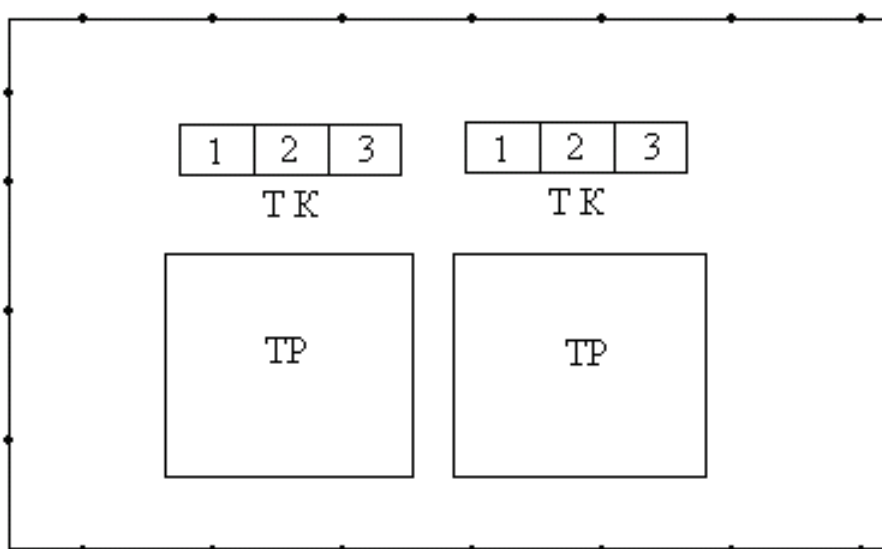
Олинган натижаларга асосан 23 дона вертикал электродни $r=64$ м периметр бўйича ўрнатиш мақсадга мувофиқ.

Маълумки, ерлаштириш симини кесими рухсат этилган узоқ муддатли ток ва фаза симларини кесими бўйича танланади. Ерлаштириш симларини кесими фаза симлариникидан $1/3$ га кам бўлмаслиги ва ПУЭ да кўрсатилган кесимдан катта бўлиши керак. Ҳар доим қуйидаги кесимли симлар ўринли бўлади.

$$S_{\Pi}=120 \text{ мм}^2 - \text{пўлат сим учун}$$

$$S_A=35 \text{ мм}^2 - \text{алюмин сим учун}$$

$$S_M=25 \text{ мм}^2 - \text{мис сим учун}$$



7-расм. Корхона подстанциясини заминлаш схемаси.

2.9 Корхона электр таъминоти тизимини иқтисодий самарадорлигини асослаш

Электр таъминот тизимининг иқтисодий самарадорлиги сарифланган капитал харажатларни қоплаш муддати билан баҳоланади. Электр таъминоти тизими учун барча сарф харажатлар ва электрэнергия йўқотишлар қийматини норматив қоплаш муддати $T_n = 8$ йил.

Иқтисодий самарадорликни аниклаш учун 2 та вариант электр таъминот тизими танланади ва уларни техник иқтисодий кўрсатишлари ҳисобланади. Наъмунавий ҳисоблаш қуйидагича бажарилади.

Электр таъминот тизимини умумий қиймати

ΣK_T = Комплект трансформатор нархи 25920 минг сўм

$\Sigma K_{\text{Л}}$ = Хаво ва кабел линиялари нархи 11390 минг сўм

$\Sigma \hat{E}_{\text{ёоё}}$ = Нимстанция электр қурилмаларини нархи 19845 минг сўм

Умумий капитал сарфларни ҳисоблаймиз

$$\Sigma K = \Sigma K_{\text{О}} + \Sigma K_{\text{Е}} + \Sigma \hat{E}_{\text{ёоё}} = 25920 + 11390 + 19845 = 57155 \text{ минг сум}$$

Амортизация ажратмаларни ҳисоблаймиз

$$\Sigma C_A = \Sigma K \cdot 0,063 = 57155 \cdot 0,063 = 3600 \text{ минг сум}$$

Йиллик электр энергия қиймати

$$\Sigma C_{\text{П}} = C_{n1} + C_{n2} = 138,8 + 144 = 272,3 \text{ минг сум йил}$$

Жами фойдаланилган харажатлар

$$\Sigma C_{\text{Э}} = \Sigma C_A + \Sigma C_{\text{П}} = 3600 + 273,3 = 3873,3 \text{ минг сум йил}$$

Биринчи вариант электр таъминоти тизими учун ҳам худди шундай ҳисоблашлар бажарилади ва ҳисоблаш натижаларига асосан жами сарф харажатларни қийматини қоплаш муддатини аникланади

$$T_{\text{КМ}} = \frac{\Sigma K_1 - \Sigma K_2}{\Sigma C_{\text{Э}2} - \Sigma C_{\text{Э}1}} = \frac{69500 - 57155}{3873,8 - 2664,3} = 10,2 \text{ й}$$

вар	ΣC_A минг сум/йил	ΣC_{II} минг сум/йил	ΣC_9 минг Сум/йил	ΣK минг сум
1	2386,3	278	2664,3	69500
2	3600	273,3	3873,3	57155

Агар $T_{\text{км}} \leq 8$ йил бўлса, капитал сарфлари катта вариант қабул қилинади. Агар $T_{\text{км}} \geq 8$ йил бўлса, капитал қўйилмалари кичик бўлган вариант танланади. Юқорида келтирилган шартга асосан $10,2 \text{ йил} \geq 8$ йил бўлганлиги учун капитал сарф харажатлари кичик 2 вариант электр таъминотини танлаймиз.

ХАЁТ ФАОЛИЯТИ
ХАВФСИЗЛИГИ

Инсон фаолиятида электр токининг аҳамияти.

Электрдан жароҳатланиш ишлаб чиқаришдаги барча жароҳатларнинг 1% миқдорини ташкил қилсада, аммо ўлим билан туговчи бахтсиз ҳодисаларнинг 20...30% миқдорини эгаллайди. Шунингдек, ўлим билан туговчи бахтсиз ҳодисаларининг 80% гача содир этилганлари 1000 В кучланишли бўлган электр қурилмаларига тўғри келади.

Ишлаб чиқариш жараёнларида турли асбоб ускуналарни ишлатиш электр қувватидан кенг миқёсида фойдаланишни тақозо этади.

Шу сабабли, электр токи таъсирида рўй берадиган бахтсиз ҳодисаларинг олдини олиш, ундан ҳимояланиш каби масалаларни ечиш ўта муҳимдир.

Электр токининг энг хавфли томони шундаки, бу хавфни олдиндан сезишнинг имконияти йўқ.

Кўп ҳолларда электр асбобларининг носозлиги ёки уларнинг ишлатиш қоидаси ва талабларига амал қилмаслик кишиларни турли даражада жароҳатланишларига олиб келади (25- расм).

Электр токи, одам танасига *термик*, *электролитик* ва *биологик* равишда таъсир этиши мумкин. Натижада одамнинг нафас олиши жараёнида, юрак фаолиятида, моддалар алмашинувида, қон таркибида ва бошқа аъзоларида ўзгаришлар рўй беради. Ток таъсирида кўп ҳолларда кучли куйиш ҳолати кузатилади.

Термик куйиш 4 даражада кузатилади.

- 1.Термик қизариш;
- 2.Пуфакчалар ҳосил бўлиши;
- 3.Тери юзасининг мўртлашиши;
- 4.Тери тўқимасининг тўлиқ куйиб кетиши.

Электрoлитик таъсирда – эса қон ёки хужайралар таркибидаги тузларнинг парчаланиши натижасида қоннинг физик ва кимёвий хусусиятлари ўзгаради.

Биологик таъсирда инсон организмидаги тирик хужайралар, мускулларнинг кескин қисқариши натижасида тебранади бунинг натижасида организмда биоэлектрик жараёнларнинг бузилиши рўй беради.

Ўзгарувчан ток (50 Гц да) ўзгармас токдан хавфли ҳисобланади. Хавфсиз ўзгарувчан ток кучи миқдори 10 мА, ўзгармас ток учун 50 мА қабул қилинган. Таъсир этадиган вақт эса 0,01-0,03 секундни ташкил этади. Вақт ортиб бориши билан (0,2-1 с) юрак фаолияти ўзгаради.

Одамларни *ток уриши* ҳолати ҳам тўрт даражада баҳоланади.

1- даражада одам ҳушини йўқотмайди лекин мускуллар қисқаради.

2- даражада мускуллар қисқаради, ҳушини йўқотади. Лекин, нафас олиши сақланади ва юрак ишлаб туради.

3- даражада нафас олиши, юрак фаолияти бузилади, киши ҳушини йўқотади.

4- даражада ток уришда қон айланиши ва нафас олиши тўхтаб, клиник ўлим ҳолати содир бўлади.

Клиник ўлим 5-8 дақиқа давом этади. Ҳеч қандай ёрдам кўрсатилмаган тақдирда, дастлаб бош мия қобиғида хужайралар парчаланиб, клиник ўлим ҳолати биологик ўлим ҳолатига ўтади.

Электр токининг инсон организмига таъсири қўйидаги омилларга боғлиқ:

1. Токнинг тури, миқдори ва частотасига;
2. Таъсир қилиш вақти ва йўлига;
3. Кучланиш қисмларига ва уланиш жойига;

4. Ташқи муҳит шароитига, инсон танаси қобилятига;

5. Ҳимоя воситаларидан фойдаланиш даражасига.

Одамнинг қуруқ зарарланмаган териси 2000-20000 *Ом* қаршиликка эга бўлса, зарарланган ва намланган тери 40-500 *Ом* қаршиликка эга.

Барча ҳисоблар учун инсон аъзоларининг қаршилиги ўртача 1000 *Ом* деб қабул қилинган.

Электр токининг организмга таъсири токнинг ўтиш йўлига ҳам боғлиқ (27-расм).

Токнинг ўтиши одамнинг ёшига, соғлиғи ва жинсига боғлиқ.

Электр токидан ҳимояланиш одамнинг электр шаҳобчалари ва электр қурилмаларига қандай боғланганлиги билан баҳоланади.

Электр қурилмаларидан фойдаланиш даврида инсонни бир фазали токка уланиши куйган лампаларни ва эрувчан сақлагичларни алмаштиришда учрайди, икки фазали уланиш эса олдингиларга нисбатан камроқ вазиятларда юзага келади, яъни узгичлар (рубилниклар), тақсимлаш қутилар билан ишлаганда содир бўлади.

Машиналар ва жиҳозларнинг металл қисмларида статик электр зарядлари тўпланиб қолишидан ҳам одамлар жароҳатланишлари мумкин.

Статик электр зарядлари деганда, электр энергиясининг потенциаллар захираси тушинилади ва бу энергия жиҳозлар ва конструкцияларни ўзаро ёки металл қисмларининг ишқаланиши, атмосфера электрларининг ўтиши туфайли ҳосил бўлади. Статик электр заряди шунингдек органик суюқликлар (бензин, бензоллар)ни ташишда ёки босим остида жўнатишда, диэлектрик моддаларнинг металл қувурлар ва идишлар билан ишқаланишидан ҳосил бўлади.

Статик тоқлар кўп миқдорда органик чанг тўпланадиган хоналарда ҳам пайдо бўлиши мумкин. Статик электр зарядларнинг миқдори бир неча минг вольтга етади ва уларнинг учқунли чакнаши портлаш ва ёнғинларни келтириб чиқаради.

Икки фазали чизиқли кучланиш киши танасига бир вақтда таъсир қилса жуда хавфли ҳисобланади.

А) Бу ҳолда шикастланиш ток кучи, таъсир этиш вақти ва одамнинг қаршилик кўрсатиш қобилиятига боғлиқ (28 – расм, а). Бу схемада ток кучи қуйидагича ҳисобланади

$$J = V_{\text{ч}} / R_0$$

бу ерда $V_{\text{ч}}$ - чизиқли кучланиш, R_0 - одам қаршилиги.

Электр тоқининг инсон танасига таъсири қуйидаги ҳолатлари кузатилади (3-жадвал).

Б) Ер билан нейтрал уланган уч фазали электр тармоғининг бир фазасига одам уланишида юқоридаги схемага қараганда хавф камроқ бўлади (28 – расм, б). Бу ҳолда ток кучи қуйидагига тенг бўлади:

$$J = V_{\text{ч}} / (\sqrt{3} R_0).$$

бу ерда: $V_{\text{ч}}$ - чизиқли кучланиш

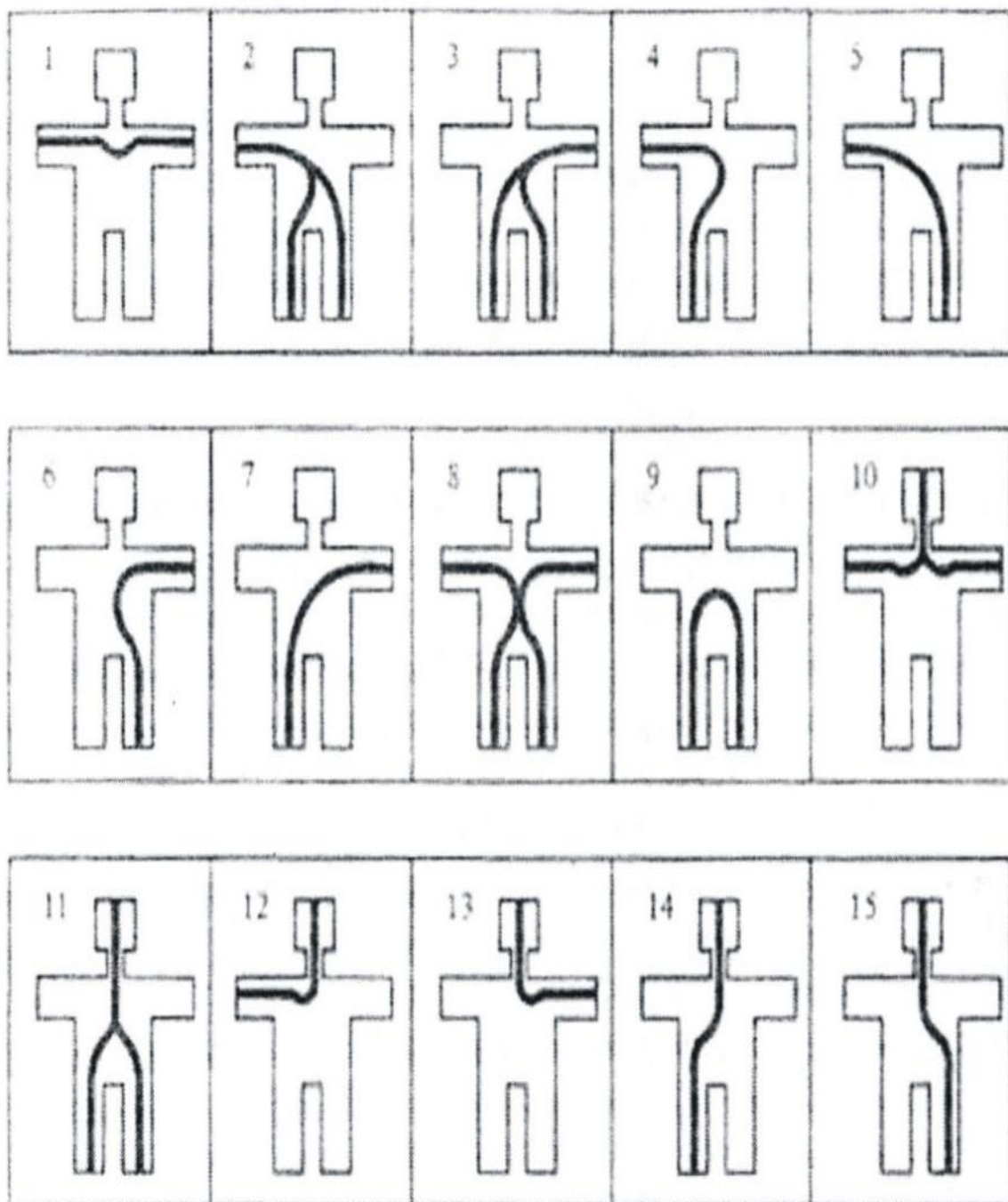
R_0 - одам қаршилиги

Бу ҳолда организмдан оқиб ўтган ток қуйидаги физик қонунга бўйсунди. $J = V_{\text{ч}} / (1,73 R_0) = 380 / (1,73 \cdot 1000) = 0,3 \text{ A}.$

В) Нейтрал қопламанинг тармоқдаги фазаларнинг ток берувчи қисмларидан бирига тегиши натижасида одам шикастлан ҳолда (28 – расм, в) ток кучи қуйидагига тенг бўлади:

$$J = V_{\text{ч}} / (\sqrt{3} R_0 + R_{\text{из}} / \sqrt{3} \cdot R_0)$$

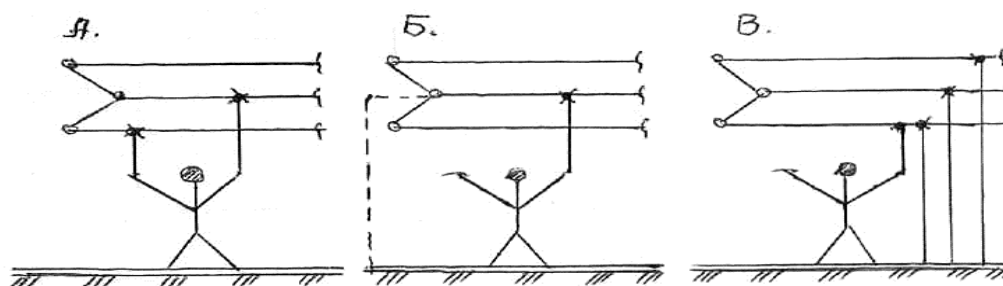
бу ерда: $R_{из}$ - қоплама қаршилиги.



27-расм. Электр токининг инсон организмига таъсир

йўллари схемаси

№	Таъсир турлари	Таъсир ҳолати	Инсон танасидан ўтаётган токнинг тури ва кучи (мА)	
			ўзгарувчан	Ўзгармас
1.	Сезадиган	Қўл панжалари енгил титрайди ва иссиқлик сезилади	0,5 – 1,5	5 -7
2.	Қўйиб юборадиган	Қўлларда қаттиқ оғриқ билинади, қизийди.	8 – 10	20 -25
3.	Ушлаб қоладиган	Қўлларни ушлаб қолади, нафас олиш қийинлашади, юрак фаолияти ўзгаради	20 - 25	50 -80
4.	Ўлимга олиб келадиган	Юракнинг тўхташи кузатилади, фалаж, ўлим ҳолати намоён бўлади.	90 - 100	500



28-расм. Инсоннинг электр токи билан боғланиши мумкин бўлган ҳолатлари схемаси.

Электр токидан жароҳатланишнинг яна бир сабаби электр тармоғининг ерга бир қутбли уланишидан бўлиши мумкин. Бу ҳолда тармоқни ерга тегиб турган нуқтаси атрофидаги ер сатҳида потециалларнинг тақсимланиши кузатилади – туташувчи ток оқимининг тарқалиш ҳудуди пайдо бўлади. Ток оқими тарқалиш ҳудудига тушиб қолган одамдан электр токи оқиб ўтади ва унинг катталиги қадам кучланишига боғлиқ бўлади.

Қадам кучланиши ток кучига, ер сиртида потенциалнинг тарқалишига, қадам узунлигига, одам турган жойдан ерга уловчи қурилмагача бўлган масофага, тармоқни ерга тегиб турган жойига нисбатан ҳаракат йўналишига қараб аниқланади. Қадам кучланиши 40 В дан ошмаса у хавфсиз ҳисобланади.

Ер устида токнинг ерга уланган жойида потециаллар тарқалиши гипербола қонунияти бўйича намоён бўлади (- расм). Потенциалларнинг бундай тарқалиши ҳар қандай ток ўтказувчиларнинг ерга тегишида мавжуд бўлади, масалан электр тармоқларининг узилиши ва ток ўтказувчи симининг ерга уланиб қолишидан ҳосил бўлади. Одам симнинг ерга уланган жойига қанча яқин бўлса, унга шунча катта қадам кучланиши $U_{\text{кад}}$ таъсир қилади.

Симнинг ерга уланиб турган жойида потенциал энг катта миқдорга эга бўлади, шу жойдан узоқлашгани сайин потенциал камайиб боради. Ток ўтказувчиларнинг ерга уланиш жойидан 20 м узоқликдан ортиқ масофаларда потенциал жуда катта миқдорда камайиши амалиётда исботланган.

Қадам кучланишларидан ҳимояланиш мақсадлари учун диэлектрик бўтилардан фойдаланилади. Қадам кучланиши ҳудудларига тушиб қолган одамлар тезда ушбу ҳудуддан майда қадамларда юриб ёки битта қадамда сакраб чиқиб кетишлари керак.

2.Электр токидан шикастланганларга биринчи ёрдам кўрсатиш.

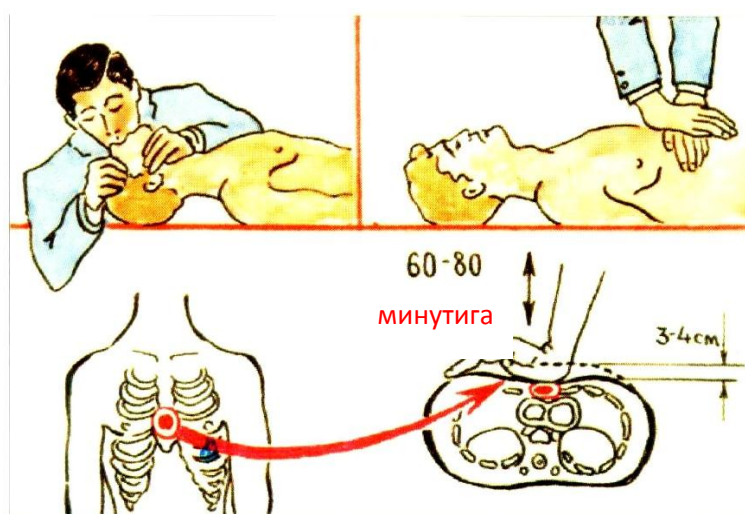
Маълумки, электр токи таъсирига тушган кишига биринчи ёрдам кўрсатиш икки қисмдан иборат бўлиб энг асосийси одамни ток таъсиридан қутқариш бўлса, иккинчиси маълум усуллар ёрдамида токни ўчиришдан иборат. 1000 В кучланишгача бўлган тармоқда, агар ўчирувчи мослама узоқда бўлса, қуруқ ёғоч дастали болта билан симларни кесиб ташлаш керак. Агар кучланиш 1000 В дан кўп бўлса, унда диэлектрик қўлқоп ва мустаҳкам асбоблардан фойдаланиб кесиб ташланади.

Биринчи ёрдам бериш усуллари жароҳатланган одамнинг ҳолатига қараб белгиланади.

А) Агар одам ҳушини йўқотган бўлса, уни тинчлигини таъминлаб шифокорни чақириш ёки уни олиб бориш керак.

Б) Агар одам ҳушини йўқотган, аммо, нафас олиши ва юрак тизими ишлаётган бўлса, уни қулай ва қуруқ жойга ётқизиш, ёқасини бўшатиш ва ҳаво келишини таъминлаш керак. Лозим бўлса сунъий нафас олдириш керак.

В) Клиник ўлим ҳолатида эса албатта сунъий нафас олдириш ва юракни ўқалаш керак. Бу муолажа қон айланишини сунъий тиклаш имконини беради.



29- расм. Ток урган одамга биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш
схемаси.

Ток урганда электр ўтгазгичларнинг изоляцияси ёрдам бермайди.

Жароҳатланишнинг асосий сабаблари қўйидагилардан иборат:

- махсус таъмирлаш пайтида электр токининг тасодифан улаб юбориш;
- кучланиш остидаги тармоққа хавф туғдирувчи масофада яқинлашиш;
- узилиб тушган электр симларининг кучланиши таъсирига тушиб қолиш.

Жароҳатланишни олдини олиш қўйидагича ташкил этилади:

- кучланиш остидаги ўтгазгичларни қўл етмайдиган (2,0-2,5 м) қилиб ўтказиш;
- электр тармоқларини алоҳида жойлаштириш;
- электр қурилмаларини корпусида электр токининг ҳосил бўлишини олдини олиш чораларини ишлаб чиқиш (ерга улаш, автоматик ўчиргичлардан фойдаланиш, ташкилий чоралар кўриш);
- тармоқларнинг изоляция қопламаларини бутунлигини таъминлаш.

Бу ишларни амалга ошириш учун ишчилар махсус восита ва анжомлар билан таъминланади. Уларга ток ўтказмайдиган гилам ва таглик, этик, қўлқоп, кўзойнаклар, ҳимоя камарлари, занжирлар берилади. Ҳимоя анжомларига эса штангалар, қисқичлар, индикаторлар, монтер жиҳозлари киради. Айниқса кўчма ерга улаш воситасидан фойдаланиш самарали ҳисобланилади. Шу билан бирга, асбоб ва ускуналар меъёрий ҳужжатларда келтирилган муддатларда синалади ва текшириб турилади.



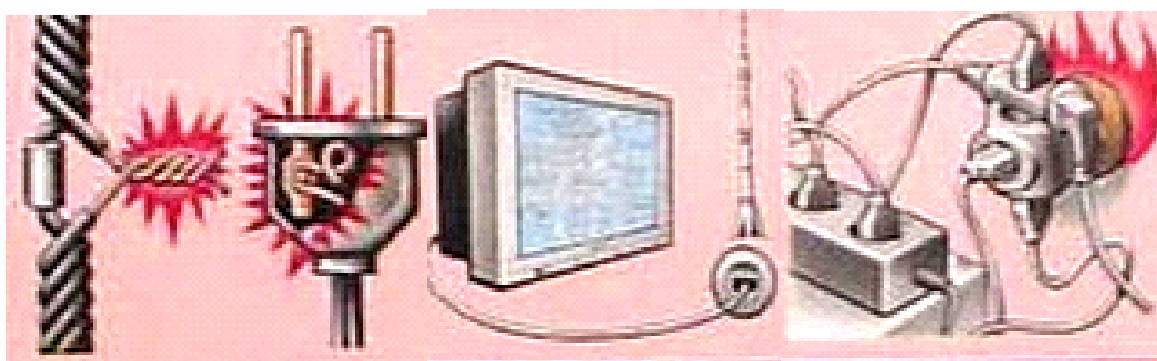
**30-расм. Ток билан ишлаганда фойдаланиладиган шахсий
ҳимоя воситалари ва асбоблари.**

Аниқланган статистик маълумотларга кўра ток урган одамга биринчи дақиқада ёрдам берилганда унинг 90 % ҳаёти сақлаб қолинади, кечиктирилганда эса бу имконият 10% тушиб қолиши тасдиқланган. Шунинг учун ҳар бир инсон дастлабки ёрдам бериш ишларини билиши шарт.

Шикастланишларни олдини олиш мақсадида бир қатор огоҳлантирувчи ва таъқиқловчи плакатлардан фойдаланиш жорий этилган ва булар қўйидагилардан иборат. (–расм)



31–расм. Ток билан ишлаганда фойдаланиладиган огоҳлантирувчи ва таъқиқлавчи белгилар.



Электр ёритиш тизимларидаги муҳофаза қобикларининг қизиши ва алангаланиши мумкинлиги.

Шахсий ҳимоя воситалари сифатида, шунингдек баландликда ишларни хавфсиз олиб боришга хизмат қилувчи мосламалар қўлланилади, буларга электр-монтаж устасининг ҳимоя белбоғи, тасмали пўлат тирноқлар, муҳофазаловчи арқонлар, телескопик минора, оёғи очиладиган нарвон кўчма нарвон киради. Электр-монтаж устасининг ҳимоя белбоғи ва пўлат тирноқлар маълум муддатларда синовдан ўтказилиши ва мос равишда гувоҳномасига эга бўлсагина фойдаланишга рухсат берилади. Ҳимоя белбоғи 225 кГ юкланишга ва тирноқ 135 кГ юкланишга 5 минут давомида синалади.

Барча оёғи очиладиган нарвонлар ва кўчма нарвонлар махсус қайдлар журналида ҳисобга олинади, уларнинг инвентар рақами ва объектга беркитилганлигининг белгиси бўлган нишони бўлиши керак.

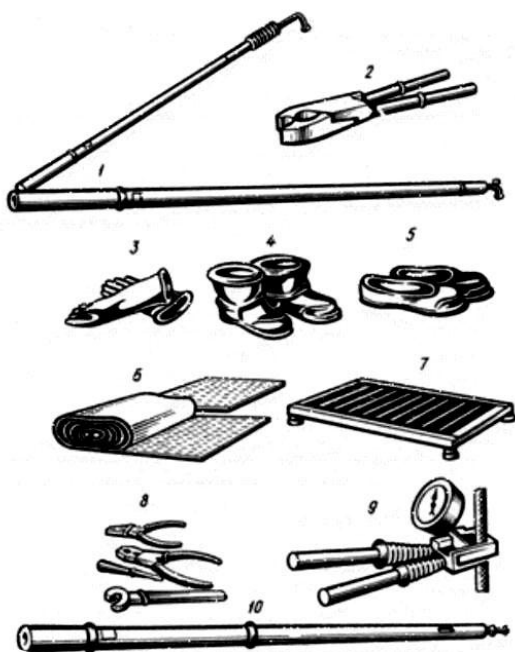
Ҳимоя воситаларига хавфли жойларга ўрнатиладиган огоҳлантирувчи плакатлар ҳам киради. Қўлланилиш вазифасига кўра плакатлар, тўртта гуруҳга бўлинади:

-огоҳлантирувчи: «Тегма-ўласан», «Юқори кучланиш-ҳаёт учун хавфли» ва ҳ.к.

-тақиқловчи: «Уламанг-одамлар ишляпти», «Уламанг-таъмирлаш ишлари кетаяпти». Бу плакатларни тармоқда таъмирлаш ишлари олиб борилаётган пайтда уланиш жойига илиб қўйилади.

-русат берувчи: «Шу жойда ишланг», «Шу жойдан чиқинг», «Чекиш жойи» каби плакатлар ишловчи ходимларга иш ўринлари ва дам олиш жойларини кўрсатади.

-эслатувчи: тегишли ҳаракатларни эслатади.



Изоляцияловчи ҳимоя воситалари асосий ва ёрдамчи воситалар.

1-изоляцияловчи штанга; 2-изоляцияловчи қискич; 3-диэлектрик қўлқоп;

4- диэлектрик бўти; 5-диэлектрик калиш; 6-резинали гиламча ва йўлакча;

7-изоляцияловчи таглик; 8-электр устаси асбоблари; 9-ток ўлчагич қискич;

10-юқори кучланишни кўрсатувчи асбоб.

Резинали диэлектрик қўлқоплар ёпиқ кутилар ёки шкафларда, асбоблардан алоҳида ҳолда сақланади. Уларни ёғлар, бензин ва бошқа воситаларнинг зарарли таъсирларидан сақлаш, чанглар ва лойдан асраш керак.

3.Электр қурилмалардан фойдаланиш хавфсизлиги. Қурилишда уч фазали ўзгарувчан 380/220 ва 220/127 В кучланишли ва тўрт ёки уч тармоқли ток ишлатилади. Тўрт тармоқли тизим жуда оммалашган, унинг ноль тармоғи трансформаторнинг нейтрал нуқтаси орқали ерга уланади. Бу эса электр қурилмаларининг металл қисмларини ерга улаб ҳимоялаш учун мўлжалланган. Одатда қурилмаларнинг металл қисмлари кучланиш ҳолатида бўлмасда, ўтказгич симларининг ҳимоя қобиқлари шикастланиши оқибатида уларда ток пайдо бўлиши эҳтимоли ҳам мавжуд.

Уч тармоқли электр узатиш тизимида ноль сими мавжуд эмас ва улардаги электр қурилмаларини ҳимоялаш эса алоҳида ерга улаш орқали амалга оширилади. Электр қурилмаларини ўрнатиш ва фойдаланиш даврида электр токи таъсиридан ҳимояланишнинг аниқ усули, қурилмалар жойлашган ишлаб чиқариш хоналарининг хусусиятига қараб белгиланади.

“Электр қурилмаларини ўрнатиш қоидалари” (ПУЭ) га биноан электр токидан шикастланиш даражасига кўра ишлаб чиқариш хоналари **уч гуруҳга** бўлинади: ўта хавфли хоналар, хавфли хоналар ва хавфсиз хоналар.

Ўта хавфли хоналарга намлиги жуда юқори девор, шифт, полларида сув томчилари бўлган, ҳарорати 35° С ва ундан юқори, ҳаво таркибида кимёвий фаол моддалар бор (булар электр ўтказгичларнинг ҳимоя қобиқларини емириш хусусиятига эга) бўлган, шунингдек, хавфли хоналарга хос белгиларга эга бўлган саноат корхоналарининг хоналари киради. Саноат корхоналарининг синаш станциялари, гальваник цехлар ва очик ҳавода ер қазиш ишларини бажариладиган жойлар шулар жумласидандир.

Хавфли хоналарга нисбий намлиги узоқ вақт 75% ва ундан юқори бўладиган нам, ҳаво ҳарорати узоқ вақт 35° С ва ундан ортиқ бўлган хоналар, ток ўтказиш мумкин бўлган кўмир ва металлларнинг чанглари бўладиган, поли ток ўтказувчи, металл, темир-бетон, ер, ғишт ва ишлаётган ишчи бир вақтнинг ўзида бир томондан ерга уланган металл конструкциялари бўлган, иккинчи томондан электр қурилмаларининг металл корпусларига тегиб кетиши мумкин бўлган саноат корхоналарининг хоналари киради.

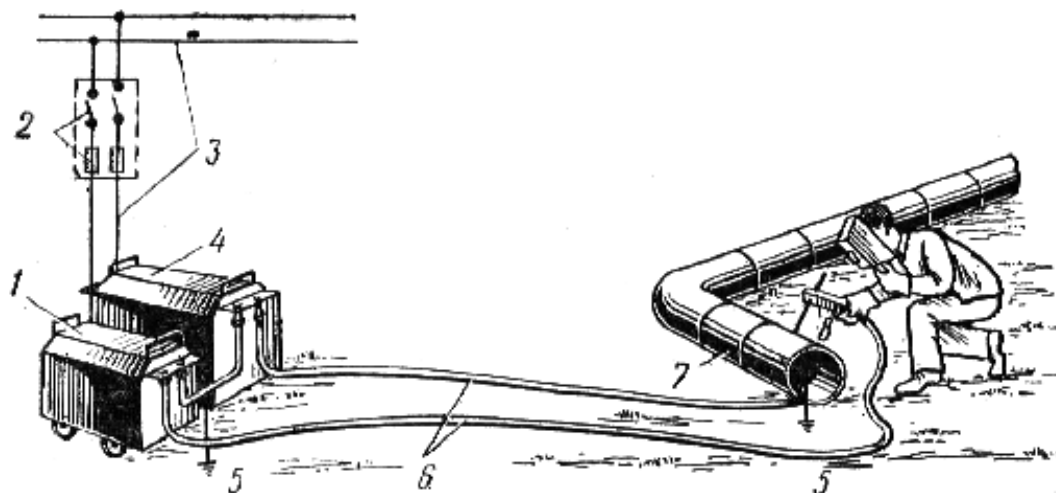
Хавфсиз хоналар деганда нисбий намлиги ва ҳаво ҳарорати меъёрида бўлган ва электр токи ўтмайдиган поли ёғочли хоналар тушинилади. Бунга мисол тариқасида маъмурий бинолар хоналари, лабораториялар, асбоблар сақланадиган омборхоналарни келтириш мумкин.

Қурилиш майдонидаги шароит хавфлилиги жиҳатидан ўта хавфли хоналарга ёки айрим ҳолатларда хавфли хоналар жумласига киритилади (масалан, намлик даражаси катта бўлган шароитда электр узатиш тармоқларига яқин жойларда ер қазииш ишлари олиб борилганда).

Электр қурилмаларидан фойдаланишда электр хавфсизлигининг асосий воситаларига қуйидагилар киради: қурилманинг ток ўтказувчи қисмларига тегиб кетишдан ҳимоялаш; ўта хавфли хоналар ва хавфли хоналарда паст кучланишли токларни қўллаш; қурилмаларни ўраб турган муҳит шароитига мос келувчи машиналар, аппаратлар, асбоблар, ўтказгичлар ва кабеллар билан таъминлаш; ерга улаш ва муҳофазаловчи ўчириш қурилмаларини қўллаш.

Шнурлар, ўтказгичлар, шиналар ва кабелларнинг ҳимоя қобиқлари инсонларни ток ўтказувчи симларга тегиб кетиши хавфсизлигини таъминлашнинг асосий чораларидан биридир, чунки ҳимоя қобиғи ёрдамида одамдан ерга ўтадиган ток кескин камайтиради. Ҳимоя қобиғининг қаршилиги ўтказгич кучланишидан минг баробар катта бўлиши талаб қилинади (масалан, 380 В кучланишли сим учун ҳимоя қобиғининг қаршилиги $380 \cdot 1000 = 380000$ Ом бўлиши керак).

Қурилманинг ток ўтказувчи қисмларига тегиб кетишдан ҳимоялаш мақсадида тўсиқ воситаларни, хабарлов воситалари ва блокировка қурилмаларини ўрнатиш оқали амалга оширилади. Тўсиқ воситалари билан қурилмаларнинг ҳимоя қобиғи билан ўралмаган қисмлари (ўтказгичлар, шиналар, узгич контатлари, сақлагичлар, машиналар ва аппаратларнинг қисқичлари) таъминланиши керак.



Ўзгарувчан токда ишловчи электр пайвандлаш схемаси.

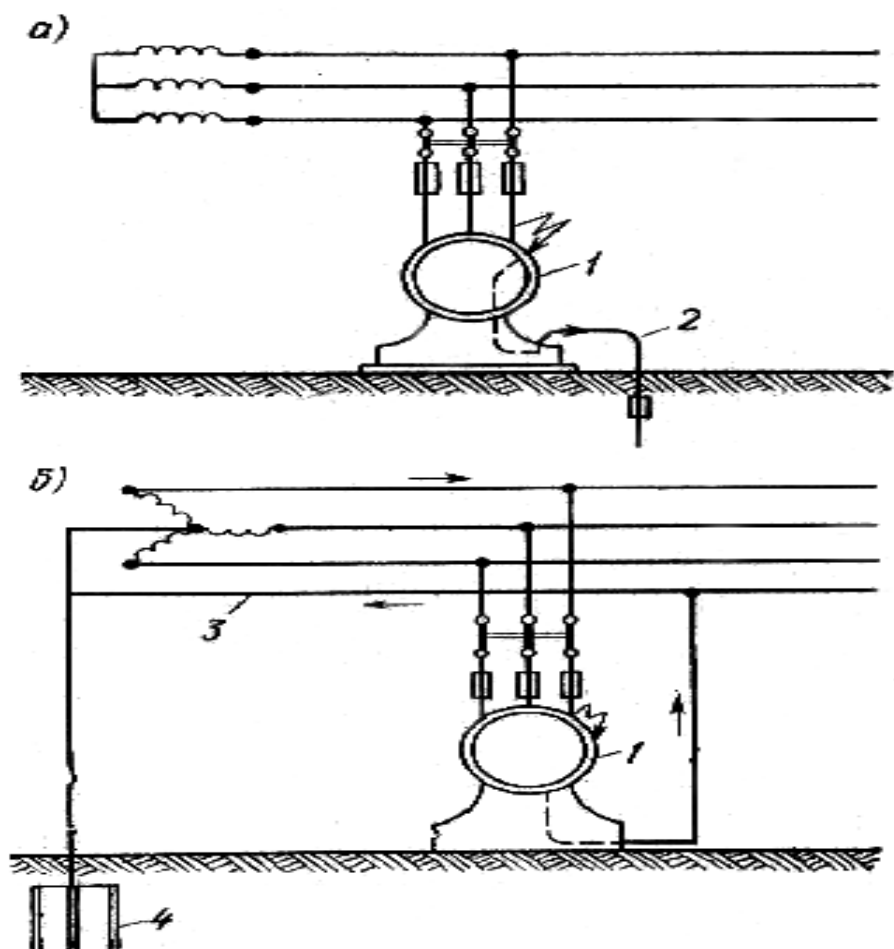
1- пайвандлаш токининг тўғрилагичи; 2-ўчиргич ва сақлагич қутиси; 3-истемол учун электр ўтказгич сими; 4-пайвандлаш трансформатори; 5-ерга улаш; 6-пайвандлаш учун ўтказгич симлари; 7-қайтиш симининг мосламаси; 8-электр ушлагич-дастак.

Ҳар қандай электр қурилмасини, агар унинг металл қобикларида кучланиш ҳосил бўлиши хавфи бўлса, қайси жойда ва қандай бинода ишлатилишидан қатъий назар, корпуси ерга уланади. **Ерга улаб муҳофаза қилиш**нинг асосий моҳияти ишлатилаётган электр асбобларининг металл корпусларида электр кучланиш пайдо бўлса, уни ерга ўтказиб юборишдир. Бундай муҳофазанинг хавфсиз кучланиш даражасига тушириш учун, ерга уланган жойи атрофида потенциаллар айирмаси ҳосил бўлмаслигини таъминлашдан иборат. Бир жойга йиғилган, ерга улаб муҳофазалаш қурилмасида ерга қоқилган металл қозиклар цехдан ташқарида айрим майдонларга ёки цехнинг маълум участкасига ўрнатилган бўлади.

Электр юритиш қурилмалари бўлган машина ва механизмларнинг корпуслари, электр машиналари ва қўлаки асбоблар, трансформаторлар, корпуслари, электр ёритгичларнинг арматуралари ва бошқа электр жиҳозлари корпуслари; электр-техник қурилмаларининг металл қобиклари, синчлари ва конструкциялари, кран ости ва тельфер йўларининг рельслари, металл ҳавозалар ва иншоотларнинг конструкциялари ерга улаб муҳофазаланади.

Ерга улаб муҳофазалашнинг асосий элементлари сифатида қурилманинг корпуси ва ерга уловчи билан боғловчи *ўтказгич* (мис, пўлат сим, тасма ёки қурилманинг металл қисмлари)дан, ҳамда бевосита *ерга уловчи* қисмдан иборат бўлади.

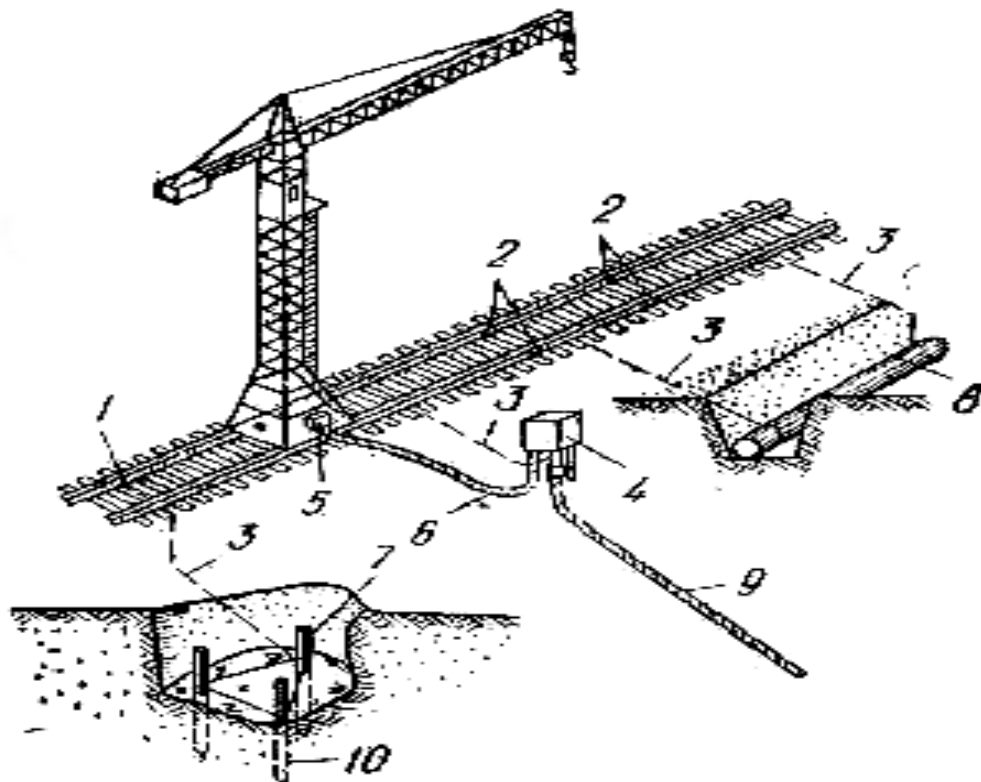
Ерга уловчи қисмлар **табiiй** ва **сунъий** бўлиши мумкин. Табiiй ерга уловчилар сифатида бино ва иншоотларнинг ишончли равишда ерга кириб турадиган металл конструкциялари: ер остида жойлашган қувурлар, кран ости йўллари ва б. Ушбу мақсадлар учун қувурларнинг газ ва енгил алангаланадиган ёки портлашга хавфли суюқликлар ташувчиларидан ва вақтинчалик сув таъминоти учун қурилиш майдонида ётқизилган металл қувурларидан фойдаланиш тақиқланади.



35-расм.Электр қурилмаларини ерга улаб ҳимоялаш.

а- нейтралли изоляцияланган; *б*-нейтралли ерга уланган; 1-электр двигатель; 2-ерга боғловчи; 3-нолли ўтказгич; 4-ерга улагич қурилмаси.

Сунъий ерга уловчилар сифатида одатда, ерга махсус қоқиладиган устунлар, металл таёқлар (арматуралар) ва диаметри 25...63 мм ва узунлиги 2...3 м бўлган пўлат қувурлар, кесими 50×50×5 мм бўлган пўлатдан ясалган бурчаклар ва устунларни ўзаро туташтириш учун кесими 40×4 мм бўлган металл тасмалар ерга ўрнатилади. Мисол тариқасида - расмда минорали краннинг ерга улаб муҳофазалаш схемаси кўрсатилган.



Минорали кранни ерга улаб ҳимоялаш. 1- рельслар орасидаги кўприкли улам; 2- рельсларнинг чокидаги кўприкли улам; 3-ерга уловчи ўтказгичлар; 4- қўшувчи қути; 5- кирувчи қути; 6- эгилувчан шлангли кабель; 7- қоқиладиган ерга уловчи қурилма; 8- табиий ерга уловчи; 9- истемол кабел; 10- ерга қоқиладиган пўлат қувур ёки бурчак.

Ерга уловчи қисмнинг аниқ сони ҳисоблаб чиқилади ва белгиланади, лекин ерга улаш қурилмасининг ўчоғида кам деганда иккитаси қоқилган бўлиши талаб қилинади. Уларни 0,8 м чуқурликдаги ариқчалар қазиб маълум ораликда ерга қоқиб чиқилади ва ўзаро пўлат тасмалар ёрдамида

пайвандлаб бириктирилади. Тасма ўрнига диаметри 6 мм дан кам бўлмаган пўлат таёқчалардан фойдаланиш мумкин.

Ерга уловчи қурилмалари қаршиликларининг йўл қўярли миқдорлари Электр қурилмаларини ўрнатиш Қоидаларига кўра белгиланади. 1000 В кучланишгача бўлган қурилмаларида ҳимояланган нейтрал мавжуд бўлган трансформаторнинг ерга улаб муҳофазалаш қаршилиги, трансформаторнинг қуввати 100 кВ·А дан катта бўлса - 4 Ом дан ортмаслиги керак, агар 100кВ·А дан кичик бўлса -10 Ом дан кичик бўлиши керак. 1000 В кучланишгача бўлган нейтрал ерга мустаҳкам уланган қурилмаларда, бу ҳолда уларнинг трансформаторлар, генераторларларнинг нейтрал билан уланган бўлади, уч фазали токлардаги қаршилиги чизиқли кучланишлари 660, 380 ва 220 В ва бир фазали токларда эса 380, 220 ва 127 В бўлган кучланишли тармоқларга мос равишда 2; 4 ва 8 Ом қаршиликлар тўғри келади.

Электр қурилмаларининг ток ўтмайдиган металл қисмларини олдиндан ноль сим билан улаб қўйиш **нолга улаб муҳофаза қилиш** деб юритилади. Муҳофазаловчи ноль сими электр манбаи ғалтагининг нейтрал қисмларини мустаҳкам ерга улаш билан бошланиб уч фаза билан биргаликда тўртинчиси ноль сим тариқасида бутун тармоқ бўйлаб тортилади ва иложи борича кўпроқ (маълум масофада) ерга улаб борилади. Бу усулда корпусга ўтиб кетган электр токини ноль сими билан улаш ҳисобига қисқа туташув вужудга келтириш билан, электр қурилмасига келаётган ток кучининг ортиб кетишига эришилади. Бунинг натижасида электр қурилмасини муҳофаза қилиш учун ўрнатилган сақловчи, эрувчи қурилмани ёки сақловчи автоматни ўчириш билан электр қурилмасига келаётган электр токи узиб қўйилади. Бундай вазифани бажарувчи сақловчи, эрувчи қурилмалар ёки автоматлар олдиндан электр қурилмасидаги электр токининг маълум миқдорда ошишига мўлжаллаб ўрнатиб қўйилади. Корпусига ток ўтказиб юбораётган (бузилган) электр қурилмасини сақловчи эрувчи қурилмалар ўрнатилган тақдирда ўчириш 5-7 секунд, автоматлар ёрдамида эса 1-2 секунд давомида амалга оширилади.

Қурилмаларнинг ток ўтказувчи қисмларига тегиб кетиш хавфидан асраш учун, 0,1-0,2 с да ишлаб кетувчи автоматик воситаларидан фойдаланилади, масалан, электродларни алмаштириш мақсадида пайвандлаш аппарати тармоқдан ажратиб қўйишда, кучланиши 1000 В дан юқори электр қурилмаларида бир фазали ерга туташувини автоматик тарзда ўчириш учун электр хавфсизлик релеси (РБР -110) ишлатилади.

Трансформаторнинг (бирламчи-1000 В дан юқори ва иккиламчи-1000 В дан паст кучланишли) чулғамлари орасидаги туташувдан ҳимоялаш учун иккиламчи чулғами нейтралини ерга улаш билан амалга оширилади.

Қўлаки кўчма электр лампалари ва қўлаки асбобларини улашда қўлланиладиган пасайтиргич трансформаторларида электр токидан жароҳатланишни олдини олиш, иккиламчи чулғамини биттасини ерга улаш билан амалга оширилади.

Электр қурилмаларининг хавфсизлигини таъминлашнинг асосий шартидан яна бири шундан иборатки, уларни жиҳозлаш ва ўраб турган муҳитига, монтажига ва фойдаланишга қулайлигининг шароитини яратишдир. Масалан, намлик ошиб кетган жойларда ишлатиш учун элетродвигателлар намни сачраши ёки томчилашига қарши турувчи ҳимоя қобиғи билан ўралган бўлиши, заҳарли буғ ва газли муҳитларда уларни тоза ҳаво пуркаб шамоллатиш чоралари қўрилиши керак бўлади.

Қурилиш майдонидаги вақтинчалик электр тармоғида ҳимоя қобиғи билан қопланган ўтказгичлар ишлатилади, улар иш жойидан 2,5 м, йўлаклардан 3 м ва ўтиш йўлларида 5 м баландликда, ишончли таянчларга ўрнатилиб тортиб ўтказилган бўлиши керак. Баландлиги ердан, полдан ва тагсупа тўшамаларидан 2,5 м пастдан ўтувчи ўтказгичлар, қувурлар ёки металл қутилар ичида жойлаштирилиб ўтказилади.

Кучланиши 36 В бўлган кўчма ток қабул қилгич қурилмаларини тармоққа шлангли ўтказгичлар (кабел) орқали уланади. Уч фазали

асбобларни улашда тўрт тармоқли кабелдан фойдаланилади, унинг битта тармоғи ерга улаш учун хизмат қилади.

Кучланиши 36 В ва ундан кичик чироқлар ва асбобларни ток билан таъминлаш учун кўчма пасайтирувчи трансформаторлар ёки оддий трансформаторларнинг паст кучланишлари ишлатилади. Юқоридаги мақсадлар учун автомат трансформаторлар, дроселли ғалтаклар ва реостатлардан фойдаланиш қатъиян ман этилади.

Электр двигателлари, пайвандлаш трансформаторлари, қурилиш машиналари, электр асбоблари ва бошқа қурилмалар истемол қилинувчи тармоққа қисқичли (клеммали) қутилар ва ерга уланувчи бурама қисқичи мавжуд бўлган пунктларига уланади. Уланиш пунктининг ерга уловчи бурама қисқичи тармоқнинг ноль симига ишончли бириктирилиб ва у орқали истемол трансформаторининг ерга уланган нейтралига боғланади.

Қурилиш майдонида жойлашган ва қурилишнинг охиригача фойдаланиладиган қуввати 180-500 кВА бўлган трансформатор подстанцияларининг электр хавфсизлиги, фойдаланиш қоидаларига биноан жиҳозларини ҳар кунлик назорат-кузатувдан бошланади.

Трансформатор подстанциялари ва пунктларини кузатиш мабойнида авваламбор хонасининг асос ва деворлари томларида тирқишлар, ёриқлар бўлмаслиги ва созлигига эътибор бериш керак, трансформаторларнинг кенгайтирувчи идишлари ва ёғли улагичларининг ёғи сатҳига, сақлагичларнинг контактлари ва шиналари созлигига, ток ўтказувчи қисмлари ва уловчи кабеллари ҳолатига, ерга улашнинг ишончлилиги ва ёритилишига, ҳимоя воситалари мавжудлигига эътибор бериш керак.

Ҳаводан ўтувчи тармоқлар хавфсизлигини таъминлаш учун, ўтказгичларнинг кўндаланг кесимларининг юзаси йўл қўярли миқдорларига амал қилиш, ер сатҳидан ва бошқа иншоотлардан баландлиги етарли бўлиши қоидалари талабларига жавоб бериши жуда муҳимдир.

Инсонларни ташқи электр тармоқларининг ўтказгичларига тегиб кетишидан ҳимоялаш учун, ўтказгичларни қуйидаги масофаларга риоя этган ҳолда ўтказилади: балконлардан, эшик олди пешайвонларидан, ишлаб чиқариш биноси тоmidан – 2,5 м баландликда; горизонт бўйича деразалар тепасидан- 0,5 м, балкон ва дераза остидан- 1 м, ер сатҳидан баландда- 2,75 м бўлиши керак.

4.Электр токи билан ишлаганда ёнғинга қарши хавфсизлик чоралари.

Маълумки, саноат корхоналарида электр қувватидан фойдаланиш кенг йўлга қўйилган. Бу технологик жараёнларда ишлатиладиган дастгоҳ, аппаратлар кўтариш ва тушириш воситалари, қиздириш, эритиш тизими ва ёритиш воситаларининг ҳаммаси электр қуввати ёрдамида амалга оширилади. Агар электр воситаларидан тўғри фойдаланилса, унда ёнғин хавфи бўлмайди. Аммо электр қурилмаларидан ҳамма вақт ҳам тўғри фойдаланиш имкониятлари мавжуд деб бўлмайди. Электр тизимидаги қисқа туташув, электр қурилмалари ва симларида кучланишнинг кўпайиб кетиши ва уларда катта қаршиликлар вужудга келиши иш жараёнида ноқулайликлар туғдиради.

Агар электр симлари ўзаро уланиб қолса ёки электр қурилмаларининг ерга уланган корпуслари билан уланиб қолса, қисқа туташув юз беради. Электр қурилмаларига катта юзага эга бўлмаган ўтказгич орқали катта ток оқими юборилса, электр симининг ниҳоятда қизиб кетиши кузатилади. Электр симлари бир-бири билан уланган участкадан ток ўтаётганда яхши уланмаганлиги натижасида ток оқиб ўтишига кўрсатиладиган қаршилик ниҳоятда кўпайиб кетади ва бунда электр ўтказгич қизиб чўғланиб кетиши мумкин.

Юқорида санаб ўтилган ҳолларда қизиган электр ўтказгич муҳофаза қобикларини ёндириб юбориши мумкин. Чунки муҳофаза қобиғи сифатида ёнувчи материаллардан фойдаланилади.

Агар оқиб ўтаётган ток кучи ҳисобланган катталиқдан ортиб кетса, унда ўтказгичда иссиқлик ажралиши рўй беради ва бунинг натижасида муҳофаза қобиғи ўзининг муҳофазалаш хусусиятини йўқотади.

Электр ўтказгичларида ҳосил бўлган иссиқлик миқдорини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$Q = 0,24 \cdot I \cdot R \cdot t .$$

Бу ерда: I - ток кучи, A ; R – ўтказгичнинг электр қаршилиги, Ом; t – вақт, сек.

Электр тизимларида ёнғин хавфсизлигини таъминлаш учун ўтказгичлар “Электрдан фойдаланиш қурилмаларини ишлатишдаги техник қоидалар” асосида ҳисобланади ва керакли кўндаланг кесимларга эга бўлган симлардан ва уларни муҳофаза қилиш воситаларидан фойдаланилади, шунингдек, тармоқдаги электр қувватини ҳисобга олган ҳолда сақловчи қурилмалар билан жиҳозланади. Электр жиҳозларини ўрнатишда корхона ва хонанинг ёнғинга хавфлилик даражасини ҳисобга олиш шарт. Агар электр қурилмалари қоидага мувофиқ ўрнатилган бўлса ҳам унинг ток ўтказувчи қисмлари енгил алангаланувчи ёки ёнувчи суюқликларга тегиб турса, унда бундай ҳол унинг ёнғинга хавфлилик даражасини камайтирмайди.

Электр қурилмалари ва электр тизимларини ўрнатганда қисқа туташув бўлган тақдирда уларни ўчириб қўйишни таъминлайдиган сақловчи қурилмаларни тайёрлаб қўйиш керак. Электрни ўчирувчи тизимларни берк қопқоқлар билан таъминлаб ўчириш, ёқиш вақтида чиқадиган учқун ёнғин ёки портлашга сабаб бўлмаслигини таъминлаш керак. Электр тақсимлаш тизимлари ҳам улаш ва ўчиришда учқунлар чиқариб ёнғин хавфини кучайтиради. Шунинг учун уларни ёнмайдиган материаллардан қурилган, хавфли аралашмалар бўлмаган хоналарга ўрнатилади.

Электр ёритиш тизимлари ҳам муҳофаза қобикларининг қизиш ва алангаланиши мумкинлиги жиҳатидан ёнғин хавфини туғдиради. Шунинг

учун ҳам ёритиш тизимларини ўрнатишда уларнинг ўтказгичлари яхши муҳофаза қилинганлигини текшириб, олдин такидлаганимиздек, резина ёки металл қувурлар орқали ўтказиш тавсия қилинади. Электр лампалари ёритаётган вақтида кўпроқ ҳароратда қизиши мумкин. Бундай шароитда унинг юзасига ўтирган чанглarning ёниб кетиш эҳтимоли кучаяди. Унинг олдини олиш, электр лампаларининг тузилишини ўзгартириш орқали амалга ошириш мумкин, яъни оддий лапаларни очиқ арматуралари билан ўрнатиш ўрнига, ёнғин ва портлашга чидамли арматуралари махсус ёритишни қўлланиши яхши самара беради.

ХУЛОСА

Хулоса

Ушбу диплом лойихасини кириш қисмида ҳозирда электр энергетикаси шу жумладан машинасозлик корхоналари пресслаш цехларини электр таъминоти тизимидаги муаммолар ва диплом лойихаси мавзусини долзарблиги ва мақсади баён этилди.

Диплом лойихасини I бобида корхона электр истеъмолчилари тавсифи, пресс электр жихозлари цехи электр таъминотига қўйилган асосий талаблар, корхона электр юритмаларни бошқариш, электр энергетикасининг ҳозирги замон муаммолари ва подстанциянинг ўрнатиш жойи ва электр энергия истеъмолчилари тўғрисидаги маълумотлар таҳлил этилди.

Диплом лойихасини II бобида корхона электр юкламаларини ҳисоблаш, пресс электр жихозлари цехи ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш, куч трансформаторлар сони ва қувватини танлаш, пасайтирувчи подстанцияни ўрнатиш жойини аниқлаш, корхона электр таъминоти тизими, электр қурилмаларида қисқа туташувлар, нимстанция электр қурилмаларини танлаш, нимстанция заминлаш қурилмаларини ҳисоблаш, корхона электр таъминот тизимини иқтисодий самарадорлигини аниқлаш каби бўлимлар таҳлил этилди.

Бундан ташқари машинасозлик корханаларида меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми кўриб чиқилди.

Корхона подстанциясини атмосфера ўта кучланишдан химоялаш тизими ўрганилди ва тегишли схемалар келтирилди.

Истеъмол қилинаётган электр энергиясидан оптимал фойдаланиш мақсадида Корхона подстанцияси учун замонавий электр қурилмалари танланди ва лойихаланаётган корхона электр таъминот тизимини иқтисодий самарадорлиги таҳлил этилди.

**ФОЙДАЛАНИЛГАН
АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. N. Usmonxo'jaev, V. Yoqubov, A. Qodirov, G'. Sog'atov "Elektr ta'minoti". Toshkent. "Fan va texnologiya", 2007 y.
2. Imomnazarov A.I. "Sanoat korxonalari elektr jixozlari". Toshkent. Shark, 2005 y.
3. S.K. Kamolov. T.K. Jabborov. "Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti". Farg'ona, 2002 y. Князевский В.А, Липкин Б.Ю. Электроснабжения промышленных предприятий. Москва. В.Ш., 2001 г.
4. Федоров Г.В., Сербиновский А.Б. Электроснабжения промышленных предприятий. Москва. В.Ш., 2001 г.
5. Мукосеев Ю.Л. Электроснабжение промышленных предприятий. Москва. Энергия, 2001 г.
6. Правила Устройств Электрических установок. (ПУЭ). Москва. Энергоатомиздат, 2001 г.
7. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Промышленные электрические сети. Под ред. А.А.Федорова и Г.В.Сербиновского. Москва. Энергия, 2005 г.
8. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Электрооборудования и автоматизация. Под ред. А.А.Федорова и Г.В.Сербиновского. Москва., Энергия. 2001 г.
9. Электротехнический справочник: 2-том. Под общей ред проф МЭИ. Москва. Энергоатомиздат, 2005 г.
10. Электротехнический справочник: 3-том. Под общей ред проф МЭИ. Москва. Энергоатомиздат, 2001 г.
11. Солдаткина Л.А. Электроснабжение городов. Москва. Энергоатомиздат, 2002 г.
12. Крупович В.И. и др. Проектирования промышленных электрических сетей. Москва. Энергоатомиздат, 2004 г.
13. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей. Москва. Высшая школа, 2004г.
14. <http://www.eltech.ru> <http://www.ziyonet.uz>