



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

Жиззах Политехника институти

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

**Мавзу: Жиззах вилояти Бахмал тумани КХК
электр таъминоти лойиҳаси**

Талаба: Эшмурадов О

Рахбар: Пардабоев А

Жиззах 2009 й.

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги
Жиззах Политехника институти**

ДИХ раиси

Кафедра муdiri

« ____ » _____ 2011 й.

« ____ » _____ 2011й

БИТИРУВ ИШИГА ИЗОХНОМА

Мавзу: Жиззах вилояти Бахмал тумани КХК электр таъминоти
лойиҳаси

БИТИРУВ ИШИ ТАРКИБИ

Тушунтириш ёзуви _____ ***бет***

График қисми _____ ***варақ***

Талаба: _____

Битирув иши раҳбари: _____

ҚИСМЛАР БЎЙИЧА МАСЛАХАТЧИЛАР:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

ТЕКШИРДИ:

1. _____
2. _____

ТАҚРИЗЧИ:

1. _____

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Жиззах Политехника институти

_____ га

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ РАХБАРЛИНИНГ
ШАХСИЙ ХУЛОСАЛАРИ

Малака иши мавзуси: _____

Топшириқ бўйича бажарилиши керак эди:

Малака ишининг хисоблаш тушунтириш ёзуви камида _____ варақ.

Малака ишининг график қисми камида _____ дона.

БАЖАРИЛГАН ИШИНИНГ ХАЖМИ.

АЖРАТИЛГАН ИШГА ТАЛАБАНИНГ МУНОСАБАТИ

Бажарилган ишнинг сифати _____

МАЛАКА ИШИНИНГ КАМЧИЛИКЛАРИ:

Рахбарнинг баҳоси: _____

Рахбарнинг фамилияси: _____

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

БИТИРУВ МАЛАКА ИШИ

ТАҚРИЗИ

Битирувчи: _____

Мавзу: _____

МАЛАКА ИШИНИНГ ХАЖМИ

Чизмалар сони _____ дона.

Тушунтириш хати _____ варак.

МАЛАКА ИШИНИНГ ҚИСҚАЧА МАЗМУНИ

МАЛАКА ИШИНИНГ КАМЧИЛИКЛАРИ

МАЛАКА ИШИНИНГ ҚОТУҚЛАРИ

БИТИРУВЧИНИНИНГ УМУМТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКА САВИЯСИ

Такризчининг лойихага қўйган бахоси _____

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ
“ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ВА ФИЗИКА” кафедраси

Кафедра мудири ____ проф. _ У.Ю.Юлдашев

200__йил « ____ »_

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИГА ТОПШИРИҚ

Иш «Жиззах вилояти Бахмал тумани КХК электр таъминоти лойиҳаси» мавзуси

1.МБИ мавзуси институтнинг «____»_____ 200__йил № ____сонли буйруғи

билан тасдиқланган.

2.Тугалланганишнинг топшириш муддати _____

3.МБИбажаришчун керакли маълумотлар _____

4. МБИ ҳисоб тушунтириш матнининг таркиби:4.1 Кириш қисми.4.2 Муаммонинг ҳозирги вақтдаги таҳлили ва МБИ мавзусини асослаш .4.3 Техналогик ҳисоб.

4.4 Меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси .4.5 Тавсия этилган ечимларни иқтисодий асослаш.4.6 Тавсия ва хулосалар.4.10 Фойдаланилган адабиётлар руйхати

5. Чизма материаллар рўйхати

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

Топшириқ берилган сана _____

Топшириқнибажаришг киришилган сана _____

(сана, талабанинг имзоси)

БМИнинг бўлимлари маслаҳатчиларидан топшириқ олиш

№	Бўлим номи	Маслаҳатчи	Имзо	Сана
---	------------	------------	------	------

		Ф.И.Ш.		
1	Технологик қисм			
2	Илмий қисм			
3	Меҳнат ва атроф м муҳоф			
4	Иқтисодий қисм			

Битирув малакавий ишини бажариш тартиби.

№	МБИ бўлимларининг номи	Бажарилиш муддати	Изоҳ
1	Кириш қисми		
2	Технологик ҳисоб		
3	Электр юкламаларни ҳисоблаш		
4	Юкламалар марказини аниқлаш		
5	Реактив қувватни компенсациялаш		
6	Трансформатор нимстанция танлаш		
7	Ташқи электр таъмин систем танлаш		
8	Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш		
9	Химоя ускуналарини танлаш		
10	Меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси		
11	Чизмалар:		
11.1	Корхонанинг бош плани		
11.2	Бир чизикли электр схема		
11.3	Эркин мавзу		

БМИ раҳбари: Пардабоев А _____ Имзо _____ Сана _____

Талаба: _____ Имзо _____ Сана _____

КИРИШ

Саноат корхоналари ва халқ хўжалигининг барча тармоқларида электр энергияси ва ундан ишлаб чиқиш маҳсулдорлигини ошириш асосий ўринни эгаллайди.

XXI асрга қадам қўйилар экан юқори даражадаги электр энергияси эҳтиёжи сезилмоқда, уни ишлаб чиқаришга талаб

кўпаймоқда. Ҳар бир тармоқ ўзининг, энергия эҳтиёжини олдинга суради. Чунки бу энергия турисиз ишлаб чиқариш самарадорлиги, товарлар ишлаб чиқариш сифати, турли иқтисодий мизонлар бош омил ҳисобланади.

Шуни айтиш мумкинки жамият тараққиёти, инсон фаравонлиги, мамлакатнинг ишлаб чиқариш қудрати бевосита электр энергияси ишлаб чиқариш салмоғи ва ундан оқилона фойдаланишга боғлиқ.

Электр энергияси ишлаб чиқариши кенг қамровли ва унинг истиқболлари илмий-техник ютуқлар даражаси билан белгиланади. Атом энергиясидан фойдаланиш, кимловий энергиянинг янги турларини кашф этиш, қиёш энергиясидан фойдаланиш истиқболлари электр энергияси ишлаб чиқишнинг етакчи йўллари ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси табиий ресурсларга бой давлатдир. У тоғ дарёлари, йирик сув каналлари, кўмир ва газ конлари сингари ер ости бойликларига эга макондир.

Ҳозирги кунда асосий энергия манбаи сифати сув, газ ва кўмир сингари хом ашё воситаларидан кенг фойдаланилмоқда. Жумладан: Тошкент вилоятида Чирчиқ –Бўзсув каскади, Фарғона водийсида Шахрихон ва Наманган электроэнергитик каскадлари, Сирдарёда Фарход электр станцияси шулар жусласидандир. Бундан ташқари Қувасой ва Тошкентда йирик иссиқлик электр энергияси барпо этилган.

Оҳангарон кўмир хавзасида катта қувватли Оҳангарон иссиқлик электр станцияси ишлаб турибди. Айтиб ўтилган электр энергияси манбалари фақат мисол тариқасида келтирилди.

Мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган энергиянинг 60-70 % дан ҳам кўпроғи ишлаб чиқариш корхоналари истеъмоли учун сарфланади.

- электр энергиясидан самарали яъни исрофсиз фойдаланиш;
- электр энергияси тармоқларидаги энергия исрофини минимумга келтириш;
- электр тизимларини барпо этишда моддий бойликлардан тежамли фойдаланиш;

- электр тармоқларида содир бўладиган нохуш ходисалар (қиска туташувлар, ўта кучланиш ва хар хил бахтсиз воқеалар)нинг олдини олиш.

Бу санаб ўтилган масалалар мухим амалий аҳамиятга эга бўлиб, энергия истеъмоли ва ундан самарали фойдаланиш, чет эл эннавацон техналогияларидан фойдаланиб, энергия истеъмолчиларининг фойдали иш коэффицентини ошириш, янги техналогияларни жорий этган ҳолда электр қурилмалар сифатини ошириш, кенг истеъмол таворларини ишлаб чиқишга қаратилган энергия сифатини мунтазаам юқури даражада (ушлаб туриш) таъминлаб туриш каби маъсуляти қазифалар электр энергияси ва ундан фойдаланиш муаммоларини ечимига ёрдам беради.

1. Технологик жараёнлар.

Касб хунар коллежларида умуман хар қандай ўқув муассасаларида технологик жараёнлар бу ўқув таълим жараёнларидир. Бунга хизмат қилувчи, яъни ўқув бинолари ёруғ ва шинам, компьютер хоналарида замонавий компьютер техникалари ишлаб туриши, бошқа хар хил лабаратория хоналарида бевосита электр токи билан боғланган турли физика ёки кимёвий жараёнларнинг ўрнатилиши бевосита мисол бўла олади. Бундан ташқари устахонадаги турли электр дасгохлари ёки ишлаб чтқариш бўлимида бажарилаётган ишлар ҳам электр токисиз амалга оширилмайди. Демак, ўқув жараёнлари бевосита электр энергиясиз мустақил кеча олмайди.

Шу билан биргаликдагина тўла қонли ўқув жараёнлари амалга оширилади.

2. Электр юкламаларини ҳисоблаш

Замонавий саноат корхоналарини электр таъминоти ва уларни лойиҳалашда ҳал қилиши керак бўладиган техник иқтисодий масалалар учун электр юкламаларини ҳисоблаш бошланғич маълумотлар ҳисобланади. Электр юкламаларини лойиҳаланаётган система учун тўғри баҳоланиши схемани оптемал

танлашда система элементларини тўғри танлашда ва корхонанинг техник иқтисодий кўрсаткичларини яхшилашда мухим аҳамиятга эга. Электр юкламаларини ҳисоблашда бир нечта илмий асосланган усуллар мавжуд.

Ҳозирги кунда аниқлик жиҳатдан камчиликка эга бўлишига қарамасдан бу усулнинг асосий устунлиги мавжуд бўлиб, саноат

корхоналарида электр энергиялари билан таъминлаш системаси вақт бўйича ўзгариб туради. Электр юкламаларни ҳисоблашда $\pm 10,1$ хатолик мумкин бўлган хатолик деб қабул қилинади. Мазкур дипломда биз электр юкламаларининг берилган қувватталаб коэффиценти асосида шунингдек ўртага қувват ва юқорида келтирилган тартибланган диаграммалар кўрсаткичи ёрдамида ҳисоблаймиз. Корхона цехлари электр юкламаларини қуйидагича аниқлаймиз.

1. Ҳар бир алоҳида истеъмолчиларнинг ҳисобланган қувватлари топилади.

$$P_x = P_{yp} * K_c$$

бу ерда: P_x – ҳисобланган актив қувват (кВт)

P_{yp} – цехнинг ўрнатилган қуввати (кВт)

бўлиб диплом олди амалиётида аниқланади.

K_c – талаб коэффиценти.

2. Ҳар бир алоҳида истеъмолчиларнинг реактив қувватлари топилади

$$Q_x = P_x * \operatorname{tg} \varphi$$

бу ерда: Q_x – ҳисобланган реактив қувват (кВАр)

$\operatorname{tg} \varphi$ – истеъмолчилар гуруҳи учун $\cos \varphi$ га мос келувчи қувват коэффиценти.

3. Цехнинг ёритилганлик қуввати қуйидагича ҳисобланади:

$$P_{\text{ёп}} = \frac{P_{\text{уд}}}{F * K_{\text{со}}}$$

бу ерда: $P_{\text{уд}}$ – цех биносининг берилган типи учун ёритишнинг солиштирма қуввати бўлиб, ёритиш нормаларидан олинади.

F – бино майдонининг юзаси (м^2)

$K_{\text{со}}$ – ёритиш юкламасининг талаб коэффиценти.

Актив қувват билан ёритилганлик қувватларининг йиғиндиси қуйидагича топилади.

$$\Sigma(P_x + P_{\text{ёп}})$$

цехнинг умумий тўла қуввати

$$St = \sqrt{P_{x^2} + Q_{x^2}}$$

$tg \varphi = \frac{Q_x}{\Sigma(P_x + Q_x)}$ - берилган истеъмолчилар гурухи учун $\cos \varphi$ га мос келувчи қувват коэффиценти.

Биз юқорида келтирган актив қувват электр двигателларда механик иш бажарилишига, электр печларда иссиқлик энергияси ҳосил қилишга сарфланади. Айнан актив қувват фойдали иш бажаради.

Реактив қувват эса биринчи навбатда трансформаторлар электродвигателлар, индукцион печларда магнит майдонлар ҳосил қилишга сарфланади. Бу қувват фойдали иш бажармайди, балки электр қурилмаларнинг яхши ишлаши учун керак бўлади.

Юқорида кўрсатилган формулалар орқали корхонанинг электр юкламасини ҳисоблаймиз ва қуйидаги жадвалга келтирамиз.

Шундай қилиб биз бажарадиган БМИ, Ўсмаат қишлоқ хўжалик коллежининг электр таъминоти лойихаси бўлиб у қуйидаги асосий маълумотлардан иборат

№	Бўлимлар номлари	$P_{урн}$ кВт	K_c	$\frac{\cos \varphi}{tg \varphi}$	K_{co}	$P_{уд}$ кВт/ м ²
1	I-ўқув биноси	65	0,74	0,75/0,88	0,95	15,3
2	II -ўқув биноси	60	0,74	0,75/0,88	0,95	15,3
3	Мажлислар зали	20	0,65	0,75/0,88	0,9	15,3
4	Ўқув лабаратория ишлари хонаси	46	0,8	0,7/1,02	0,9	15,3
5	Ётоқхона	20	0,6	0,7/1,02	0,8	14,3
6	Қайта ишлаш цехи	40	0,8	0,7/1,02	0,8	14,3
7	Устахона	30	0,7	0,7/1,02	0,9	14,3
8	Қозонхона	35	0,65	0,65/1,16	0,8	14,3
9	Гараж	15	0,6	0,7/1,02	0,8	14,3

Электр юкламаларни ҳисоблаш

1.

I-ўқув биноси

$F=980 \text{ м}^2$

$P_x = P_{урн} * K_c = 65 * 0,74 = 48,1 \text{ кВт}$

$Q_x = P_x * tg \varphi = 48,1 * 0,88 = 42,3 \text{ кВАр}$

$P_{ер} = P_{уд} * F * K_{co} * 10^{-3} = 15,3 * 980 * 0,95 * 10^{-3} = 14,24 \text{ кВт}$

2. II-ўқув биноси

$$F=930 \text{ м}^2$$

$$P_x=60*0,74=44,4 \text{ кВт}$$

$$Q_x=44,4*0,88=39,1 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=15,3*930*0,95*10^{-3}=13,5 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(44,4+13,5)^2 + 39,1^2} = \sqrt{3352,4+1528,8} = 69,9 \text{ кВА}$$

3. Мажлислар зали

$$F=400 \text{ м}^2$$

$$P_x=20*0,65=13 \text{ кВт}$$

$$Q_x=13*0,88=11,4 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=15,3*400*0,9*10^{-3}=5,5 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(13+5,5)^2 + 11,4^2} = \sqrt{342,5+130,6} = 21,7 \text{ кВА}$$

4. Ўқув лаборатория ишлари биноси

$$F=240 \text{ м}^2$$

$$P_x=46*0,8=36,8 \text{ кВт}$$

$$Q_x=36,8*1,02=32,5 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=15,3*240*0,9*10^{-3}=3,3 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(36,8+3,3)^2 + 32,5^2} = \sqrt{3014,25} = 54,4 \text{ кВА}$$

5. Ётоқхона

$$F=220 \text{ м}^2$$

$$P_x=20*0,65=13 \text{ кВт}$$

$$Q_x=13*1,02=13,26 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=14,3*220*0,8*10^{-3}=2,5 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(13+2,5)^2 + 13,26^2} = \sqrt{410,1} = 20,1 \text{ кВА}$$

6. Қайта ишлаш бўлими

$$F=210 \text{ м}^2$$

$$P_x=40*0,8=32 \text{ кВт}$$

$$Q_x=32*1,02=32,6 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=14,3*210*0,8*10^{-3}=2,4 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(32+2,4)^2 + 32,6^2} = \sqrt{2246,1} = 47,4 \text{ кВА}$$

7. Устахона

$$F=210 \text{ м}^2$$

$$P_x=30*0,7=21 \text{ кВт}$$

$$Q_x=21*1,02=21,4 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=14,3*210*0,9*10^{-3}=2,7 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(21+2,7)^2 + 21,4^2} = \sqrt{1019,6} = 31,9 \text{ кВА}$$

8. Қозонхона

$$F=60 \text{ м}^2$$

$$P_x=35*0,65=22,75 \text{ кВт}$$

$$Q_x=22,75*1,16=26,39 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=14,3*60*0,8*10^{-3}=0,7 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(22,75+0,7)^2 + 26,39^2} = \sqrt{1246,8} = 35,3 \text{ кВА}$$

9. Гараж

$$F=100 \text{ м}^2$$

$$P_x=15*0,6=9 \text{ кВт}$$

$$Q_x=9*1,02=9,1 \text{ кВАр}$$

$$P_{\text{ёп}}=14,3*100*0,8*10^{-3}=1,1 \text{ кВт}$$

$$S_x = \sqrt{(9+1,1)^2 + 9,1^2} = 13,56 \text{ кВА}$$

Ҳисоблашлар натижаларини жадвалга киритамиз.

№	Бўлим номлари	Рўн кВт	$\cos\varphi$ $\text{tg}\varphi$	Руд кВт	Рх кВт	Qх кВАр	Рёр кВт	Рёр+Рх кВт	S кВА	F м2
1	1-ўқув биноси	65	0,75/0,88	15,3	48,1	42,3	14,24	62,34	75,5	980
2	2-ўқув биноси	60	0,75/0,88	15,3	44,4	39,1	13,5	57,9	69,9	930
3	мажлислар зали	20	0,75/0,88	15,3	13	11,4	5,5	18,5	21,7	400
4	Ўқув лаборатория	46	0,7/1,02	15,3	36,8	37,5	3,3	40,1	54,9	240
5	Ётоқхона	20	0,7/1,02	14,3	13	13,3	2,5	15,5	20,1	220
6	Қайта ишлаш бўлими	40	0,7/1,02	14,3	32	32,6	2,4	34,4	47,4	210
7	Уста хона	30	0,7/1,02	14,3	21	21,4	2,7	23,7	31,9	210
8	Қозонхона	35	0,65/1,16	14,3	22,75	26,39	0,7	29,4	35,3	60
9	Гараж	15	0,7/1,02	14,3	9	9,1	1,1	10,1	13,56	100

3. Электр юкламалар марказини аниқлаш.

Электр юкламалари марказини аниқлаш корхона электр таъминотини оптимал танлашга имкон беради. Корхона цехлари, бўлимлари, участкалар нимстанция трансформаторлари марказий истеъмол ток манбаидан энергия олиши, тўғри тақсимланишдан сунггина яхши натижа беради. Бунинг учун нималарга эътибор бериш зарур.

Нимстанция юкламаларнинг энг кўп тўпланган зонага яқинроқ жойлаштириш билан электр энергия сарфини камайтириш ва тармоқнинг ишончлилигини таъминлайди.

Шуни таъкидлаш жоизки, саноат корхоналари, нимстанция трансформаторларини ҳамма вақт ҳам оптимал жойлаштириб имкони бўлавермайди. Технологик жараёнлар хусусияти эксплуатация ва таъмирлаш ишлари нуқтаи назаридан келиб чиқиб нимстансия трансформаторини юкламалар марказидан узоққа жойлаштиришга тўғри келади.

Цехдаги трансформаторлар сони ва қувватини ҳисобга олган ҳолда нимстанция турини ва қувватини унинг жолашиш ўрнини танлаймиз Бунинг учун корхона бош режасига юкламалар картограммаси туширилади.

Шунда электр юкламаларнинг корхона ҳудуди бўйлаб тақсимланиши яққол кўринади.

Айлана юзаси маълум масштабда тегишли ҳисобланган қуввати P_i га тенг бўлади, яъни

$$P_i = \Pi * r^2 * m$$

бу ерда r – айланма радиуси

m – масштаб

Бундан

$$r = \sqrt{\left(\frac{P_i}{\Pi * m} \right)}$$

Бу ерда $m=8\text{кВт/см}^2$ деб қабул қиламиз, юклама маркази координаталари қуйидагича ҳисобланади.

$$X_a = \frac{\sum P_i * X_i}{\sum P_i}$$

ва

$$Y_a = \frac{\sum P_i * Y_i}{\sum P_i}$$

бу ерда P_i – цехларнинг ҳисобланган қувватлари.

X_i, Y_i - қийматлар эса цехларнинг бош режасидаги координаталари.

Нимстанциялар жойи белгиланади ва юкламалар тақсимланади, ҳамда шунга қараб трансформатор танланади ва уларнинг ўлчамлари аниқланади.

Тегишли ёруғлик секторининг қувватини қуйидагича ҳисобланади.

$$L_{\text{ёп}} = \frac{P_{\text{ёп}}}{(P_X + P_{\text{ёп}})} - 360^0$$

картограмма қуришда r – радиусли доира марказлари алоҳида цехларнинг марказларидан қабул қилиниб, кучланиш юкламасига ва ёритиш юкламасига фоиз ҳисобида мос келадиган секторларга бўлиб чиқилади.

Маълумки келтирилган усулда ҳисобланган юклама марказлари нимстанцияни жойлаштириш, жойини аниқлаш масаласида сўнги нуқтани қўя олмайди. Бу алоҳида истеъмолчилар оладиган қувватнинг юкламалар жадвали бўйича ўзгариб туриши билан боғлиқ.

Электр юкламалар марказини аниқлаш

$$\begin{aligned} X_a &= \frac{P_{X_1} * X_1 + P_{X_2} X_2 + P_{X_3} X_3 + P_{X_4} X_4 + P_{X_5} X_5 + P_{X_6} X_6 + P_{X_7} X_7 + P_{X_8} X_8 + P_{X_9} X_9}{P_{X_1} + P_{X_2} + P_{X_3} + P_{X_4} + P_{X_5} + P_{X_6} + P_{X_7} + P_{X_8} + P_{X_9}} = \\ &= \frac{48,1 * 2 + 44,4 * 8 + 13 * 5 + 36,8 * 5,5 + 13 * 5,5 + 32 * 10,5 + 21 * 2,5 + 22,7 * 11 + 9 * 14}{48,1 + 44,4 + 13 + 36,8 + 13 + 32 + 21 + 22,7 + 9} = \\ &= \frac{1559}{240} = 6,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_a &= \frac{P_{X_1} * Y_1 + P_{X_2} Y_2 + P_{X_3} Y_3 + P_{X_4} Y_4 + P_{X_5} Y_5 + P_{X_6} Y_6 + P_{X_7} Y_7 + P_{X_8} Y_8 + P_{X_9} Y_9}{P_{X_1} + P_{X_2} + P_{X_3} + P_{X_4} + P_{X_5} + P_{X_6} + P_{X_7} + P_{X_8} + P_{X_9}} = \\ &= \frac{48,1 * 5,5 + 44,4 * 5,5 + 13 * 5,5 + 36,8 * 12 + 13 * 15 + 32 * 20 + 21 * 21 + 22,7 * 14 + 9 * 1}{48,1 + 44,4 + 13 + 36,8 + 13 + 32 + 21 + 22,7 + 9} = \\ &= \frac{2624,6}{240} = 10,9 \end{aligned}$$

Демак, юкламалар маркази координаталари

$$X_a = 6,5$$

$$Y_a = 10,9$$

Топилган координаталар корхона жойлашуви бўйича мос келмагани учун марказни.

$$X_a = 14,2$$

$$Y_a = 11,5$$

Кординатораларга кўчирамиз. Бу координаталар ўқув жараёнида таълим олувчиларнинг хатти ҳаракатлари ва бошқа тадбирларга ҳалақит бермайди

Бўлимлар учун ёруғлик тарқалиш радиусларини топамиз

$$r_1 = \sqrt{\frac{P_x + P_{\text{ёп}}}{\Pi + \mathcal{M}}} = \sqrt{\frac{62,3}{25,1}} = 1,57$$

$$L_{1\text{ёп}} = \frac{P_{\text{ёп}}}{P_{x_1} + P_{\text{ёп}}} * 360^0 = \frac{14,2}{62,3} * 360^0 = 82^0$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{57,9}{25,1}} = 1,5$$

$$L_{2\text{ёп}} = \frac{13,5}{57,9} * 360^0 = 83,9^0$$

$$r_3 = \sqrt{\frac{18,5}{25,1}} = 0,9$$

$$L_{3\text{ёп}} = \frac{5,5}{18,5} * 360^0 = 107^0$$

$$r_4 = \sqrt{\frac{40,1}{25,1}} = 1,25$$

$$L_{4\text{ёп}} = \frac{3,3}{40,1} * 360^0 = 29,6^0$$

$$r_5 = \sqrt{\frac{15,5}{25,1}} = 0,8$$

$$L_{5\text{ёп}} = \frac{2,5}{15,5} * 360^0 = 58,1^0$$

$$r_6 = \sqrt{\frac{34,4}{25,1}} = 1,17$$

$$L_{6\text{ёп}} = \frac{2,4}{34,4} * 360^0 = 25,1^0$$

$$r_7 = \sqrt{\frac{23,7}{25,1}} = 0,97$$

$$L_{7\text{ёп}} = \frac{2,7}{23,7} * 360^0 = 41^0$$

$$r_8 = \sqrt{\frac{23,4}{25,1}} = 0,96$$

$$L_{8\check{e}p} = \frac{0,7}{23,4} * 360^0 = 10,8^0$$

$$r_9 = \sqrt{\frac{10,1}{25,1}} = 0,63$$

$$L_{9\check{e}p} = \frac{1,1}{10,1} * 360^0 = 39,2^0$$

Корхона ичидаги ТПларнинг жойлашиши координатлари ва ёруғлик радиуслари ҳамда ёритиш қуввати қийматларини жадвалга киритамиз.

№	Бўлим номлари	Р _Х +Р _ё кВт	г см	Лёп град	X _i см	У _i см	Р _Х *X _i	Р _Х *У _i
1	1-ўқув биноси	62,3	1,57	32	2	3,5	96,2	264,5
2	2-ўқув биноси	57,9	1,5	83,9	8	5,5	355,2	244,2
3	мажлислар зали	18,5	0,9	107	5	5,5	65	71,5
4	Ўқув лаборатория	40,1	1,26	29,6	5,5	12	202,4	441,6
5	Ётоқхона	34,4	0,8	58,1	5,5	15	71,5	19,5
6	Қайта ишлаш бўлими	23,7	0,97	41	2,5	21	52,5	441
7	Уста хона	15,5	0,8	58,1	5,5	15	71,5	19,5
8	Қозонхона	23,4	0,96	10,8	11	14	249,7	317,8
9	Гараж	10,1	0,63	39,2	14,5	1	130,5	9

Конпенсацияловчи қурилмани танлаш.

Конпенсацияловчи қурилмани танлаш истеъмолчиларнинг асосий қисми актив қувват билан бир қаторда реактив қувватни ҳам истеъмол қилади. Ассенхрон двигателлар, электропечлар, пайвандлаш трансформаторлари омменединтлампарлар реактив қувватни истеъмол қилади.

Корхона электр жихозлари характериға қараб реактив реактив қувватни актив қувват сингари тармоьдан узатилиб истеъмол қилинавермайди. Электр тармоғининг барча элементларида актив қувват йўқолиши мумкин. Актив қувват сингари реактив қувват пропотсанал бўлади. Саноат корхоналарида сезиларли даражада қўшимча актив қаршилиқ Р, реактив қаршилиқ Х қийматлари энергия исрофи ёки кучланишлар юқолишиға сабаб бўлиши мумкин.

Тўла қувват қуйидаги формула билан аниқланади.

$$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

$\tan \varphi$ қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\tan \varphi = \frac{Q_{квa}}{P_{квa}}$$

$\cos \varphi$ эса қуйидагича аниқланади.

$$\cos \varphi = \frac{P_{квa}}{S_{квa}}$$

кучланишнинг йўқолиши натижасида бази ҳолларда қувват исрофи ўзгарганда ёки истеъмолчиларнинг қаршилиғи ўзгариши натижасида электр занжир клеммолари қизиши, бу эса ўз навбатида кучланишлар ростлаш қурилмалари учун қўшимча харажатлар қилишни тақазо этади. Келтирилган мулохазалардан кўриниб турибдики, реактив қувватни компенсацияловчи қурилмаларни куллаш техник иқтисодий жихатдан фойдали бўлади.

Ассенхрон двигателларда коэффиценти бўлганда реактив қувват 50 % ни ташкил этади.
 $\cos \varphi = 0,91 \div 0,9$

Ассенхрон двигателларнинг қувват коэффиценти бўлганда
 $\cos \varphi = 0,7 \div 0,79$ эса реактив қувват 70 % ни ташкил этади.

Куйидаги чора тадбирлар ёрдамида қувват коэффицентини ошириш мумкин бўлади.

1. Компенсацияловчи қурилмаларни қўлламасдан туриб, истеъмолчиларнинг реактив қувватини камайитириш электр ускуналарнинг иш режимини яхшилаш, электр двигателлар салт ишлаш вақтини чегаралаш технологик жараён бўйича мумкин бўлган ҳолларда асинхрон двигателлар ўрнига шундай қувватли синхрон двигателларни қўллаш.

2. компинциятсияловчи сифатида синхрон компициялардан фойдаланиш ижобий натижалар беради.

Корхонада компенсацияланиши керак бўлган реактив қувват миқдорини ҳисоблаймиз.

$$1. Q_{XY_1} = P_{X_1} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 48,1(0,88 - 0,33) = 26,4 \text{квар}$$

$$2. Q_{XY_2} = P_{X_2} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 44,4(0,88 - 0,33) = 24,4 \text{квар}$$

$$3. Q_{XY_3} = P_{X_3} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 13(0,88 - 0,33) = 7,2 \text{квар}$$

$$4. Q_{XY_4} = P_{X_4} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 13(1,02 - 0,33) = 9 \text{квар}$$

$$5. Q_{XY_5} = P_{X_5} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 36,8(1,02 - 0,33) = 25,4 \text{квар}$$

$$6. Q_{XY_6} = P_{X_6} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 32(1,02 - 0,33) = 22,1 \text{квар}$$

$$7. Q_{XY_7} = P_{X_7} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 21(1,02 - 0,33) = 14,5 \text{квар}$$

$$8. Q_{XY_8} = P_{X_8} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 22,7(1,02 - 0,33) = 18,8 \text{квар}$$

$$9. Q_{XY_9} = P_{X_9} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 9(1,02 - 0,33) = 6,2 \text{квар}$$

Ҳисоблаб топилган қийматларни жадвалга киритамиз.

Компенсацияловчи қурилма сифатида УКТ-0,38-75- Уз русумли конденсаторлар қурилмасини танлаймиз. Чунки компенсация бўлиши керак бўлган реактив қувват 75,1 кВа миқдорини ташкил этади.

Бу қурилмани корхона ТП си чиқишига ўрнатилади. Бу усул корхонага кирувчи реактив қувватни компенсация қилади ва фойдали қувват миқдорини оширади. Реактив қувват компенсациясидан сўнги тўла қувватни ҳисоблаймиз. Ва уларни

жадвалга жамлаб кийинги босқич ҳисоб ишларини давом эттирамиз.

Корхона истеъмоли учун сарф бўладиган қувватни ҳисоблаймиз.

$$1. S_{np} = \sqrt{(P_x + P_{\epsilon p})^2 + (Q_x - Q_{xy})^2} = \sqrt{62,3^2 + 15,9^2} = 64,3 \text{кВа}$$

$$2. S_{np} = \sqrt{37,9^2 + 14,7^2} = 59,7 \text{кВа}$$

$$3. S_{np} = \sqrt{18,5^2 + 4,2^2} = 19 \text{кВа}$$

$$4. S_{np} = \sqrt{40,1^2 + 12,1^2} = 41,9 \text{кВа}$$

$$5. S_{np} = \sqrt{15,5^2 + 4,3^2} = 16,1 \text{кВа}$$

$$6. S_{np} = \sqrt{34,4^2 + 10,3^2} = 36 \text{кВа}$$

$$7. S_{np} = \sqrt{23,7^2 + 6,9^2} = 24,7 \text{кВа}$$

$$8. S_{np} = \sqrt{23,4^2 + 7,6^2} = 24,6 \text{кВа}$$

$$9. S_{np} = \sqrt{10,1^2 + 2,9^2} = 10,5 \text{кВа}$$

Демак, жами истеъмол қувват

$$S_x = 296,8 \text{кВа}$$

корхонанинг қувват коэффиценти

$$\text{яъни} \quad \cos \varphi = \frac{\Sigma(P_x + P_{\epsilon p})}{\Sigma S_{x_i}} = \frac{285,9}{296,8} = 0,96$$

олинган натижаларни жадвалда келтирамиз.

№	Цехларнинг номи	Рёр+Рх кВт	cosφ tgφ	ком. бай. тури	Qх кВАр	Qху кВАр	Qх+Qху кВАр	S кВА	cosφ
1	Қабул қилиш цехи	18,2	0,7 1,02		18,36	12,4	5,96	19,1	0,95
2	Тошларни майдалаш	56,5	0,7 1,02		57,2	38,6	19,06	59,6	
3	Тошларга ишлов бериш	70,64	0,7 1,02		71,4	48,3	23,1	74,3	
4	Омборхона	7,93	0,6 1,3		9,1	6,79	2,31	8,3	
5	Дам олиш хонаси	6,65	0,6 1,3		8,45	6,3	2,15	7	
6	Маъмурий бино	6,72	0,6 1,3		8,45	6,3	2,15	7,1	

Нимстанция учун трансформатор сони ва қувватини аниқлаш.

Саноат корхоналарини рационал электр таъминотини йўлга қўйишда бош пасайтирувчи нимстанция ёки цех нимстанциялардаги трансформаторлар сони ва қуввати техник иқтисодий жihatдан асосланган бўлиши муҳим аҳамиятга эга.

Бундай танлашда электр таъминотининг ишончилиги, рангли металл сарфи ва талаб қилинадиган трансформатор қуввати асосий меъзон ҳисобланади. Харажатлар ва ўртача йиллик харажатлар (эксплуатациявий) асосида оптимал вариант танланади.

Бош пасайтирувчи нимстанциялар асосан икки трансформаторли қилиб олинади.

Марказлаштирилган ҳолда бошқариладиган захира трансформатори бўлгандагина бир трансформаторли нимстанцияга йўл қўйилади. Иккитадан ортиқ трансформаторлар истисно тариқасида агар кескин ўзгариб турувчи юкламалар мавжуд бўлмаса ва уларни алоҳида трансформатор орқали таъминлаш керак бўлса ўрнатилиши мумкин.

Трансформаторлар қувватини корхонанинг нормал режимидаги ҳисобланган юкламаси асосида танлаймиз. Авариядан кейинги режимда истеъмолчиларни ишончли электр энергияси билан таъминлаш мақсадида бир трансформатор ўчирилганда истеъмолчиларни ишлашда давом этаётган трансформаторлар орқали таъминлаш назарда тутилади. Бу пайтда юкламани камайтириш учун III категориядаги истеъмолчилар ўчирилиб қўйилиши мумкин.

Энергия билан таъминловчи система томонидан корхонага етказиб берилаётган системадан Q_2 оптимал реактив қуввати берилади.

Кон – сарфининг ўзгариб туриш коэффиценти бўлиб, тўридан тўғри нимстансия шиналарига уланган трансформаторлар учун 0.02 квт/квар, кучланиши 10-6/0.4 кв бўлган трансформаторлар учун 0.1 /0.15 қабул қилинади.

$K_3 = S_{нт} / S_{ном.т}$ трансформаторларнинг юкланиш коэффиценти

S_{HT} – трансформаторларнинг ҳисобланган ёки ҳақиқий юкламаси.

I_{XX} (%) – трансформаторнинг салт ишлаш токи.

I_K (%) – трансформатор қисқа туташув кучланиши.

Цех

трансформаторлари қуввати ва салтини аниқлашда истеъмолчи электр таъминоти ишончлиги, реактив қувватлар компенцияси, нормал ва авария режимида трансформаторнинг юкламага чидамлилиги танлашнинг асосий мезони ҳисобланади. Трансформатор нимстанциялари сари тўғридан тўғри тақсимлаш ҳаражатлари, шунингдек корхонанинг ички электр тармоқларига таъсир қилади.

Нимстанциялари сони камайтирилса яъни уларнинг номинал қийматлари қувватлари оширилса тақсимлаш қурилмалар сони 6-20 кВли тармоғдаги электр энергияси сарфи ортади.

Нимстанциялар сони оширилса цех трансформатори тармоғларидаги ҳаражатлар камаяди. Лекин тақсимлаш қурилмалари сони ва 6-20 кВли тармоғдаги ҳаражатлар ортиб кетади. Бир трансформаторли нимстанциялар цехлар II ва III категориядаги истеъмолчилардан иборат бўлганда, шунингдек 380, 660 В ли тармоғда I категориядаги истеъмолчилар миқдори 20% бўлганда тавсия этилади.

Юкламанинг солиштирма зичлиги юқори бўлганда ($0,5-0,7 \text{ кВт/м}^2$) юкламанинг суткалик ва йиллик графигини ҳам 2 трансформаторли нимстанциялар мақсадга мувофиқдир.

Цех трансформаторлари 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500 кВа номинал қувватлар билан ишлаб чиқарилади.

Трансформаторлар сони ва қуввати юкламанинг солиштирма қуввати T_H бўйича танланади.

$$T_H = S_p / F$$

Бу ерда

S_p - цехнинг ҳисобланган юкламаси (кВа)

F – цех майдони (м^2)

380 В кучланишли юкламалар зичлиги 0.2 кВа/м^2 гача бўлганда трансформаторларни танланади. $0.2 / 0.3 \text{ кВа} / \text{м}^2$ бўлганда қуввати 1600 кВа ёки 2500 кВа қувватли трансформаторни танлаш техник иқтисодий ҳисоблар ёрдамида аниқланган .

Трансформатор қувватини нормал ва авария режимларидаги ҳисобланган қувват асосида танлашда номинал қувват $S_{\text{ном.т.}}$ ўртача юклама $S_{\text{ер.м}}$ бўйича аниқланади.

$$S_{\text{ном.т.}} = S_{\text{ер.м}} / (NK_3)$$

Бу ерда

N – трансформаторлар сони

K_3 – юкланиш коэффиценти

I - категорияли истеъмолчилари кўпроқ бўлган икки трансформаторли нимстансияларда

$$K_3 = 0.65 \div 0.7$$

II категорияли истеъмолчилари ва III категориялар учун

$K_3 = 0.9 \div 0.95$ бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Шундай қилиб корхона нимстанцияси учун иккита трансформатор танлаймиз. Бу I – вариант бўлади.

$$K_3 = 296,8 \text{ ква} / 2 * 160 \text{ ква} = 0,93$$

Бу трансформаторлар 2х160 ква дан иборат.

Трансформатор номинал қуввати қуйидаги шарт асосида аниқланади.

$$S_{\text{ном.т.}} = S_{\text{ер.м}} / (NK_3)$$

Бу ерда

$$S_{\text{ер.м.}} = 296,8 \text{ ква}$$

$N=2$ - трансформатор сони

$K_3 = 0.93$ – юкланиш коэффиценти

$$S_{\text{ном.т.}} = 296,8 / 2 * 0,93 = 161 \text{ ква}$$

Демак стандарт бўйича 2х ТМ 160/10 трансформаторлари аниқланади.

$$S_{\text{ном.т.}} = 160 \text{ ква}$$

Юқори кучланиши

10 кВ

Қуйи кучланиши

0.4 кВ

$$\Delta P_{XX} = 0,46 KBT ;$$

$$\Delta P_{K3} = 2,65 KBT ;$$

$$I_{XX} = 2.5\% ;$$

$$U_K = 4,5\% ;$$

$$2\Delta P_{XX} = 0,92 KBT$$

$$2\Delta P_{K3} = 5,3 KBT$$

$$2 * I_{XX} = 5\%$$

$$2 * U_K = 9\%$$

Трансформатор нимстанциясининг бир йиллик қувват исрофни ҳисоблаймиз.

$$\Delta P_{TP}^1 = \Delta P_{XX}^1 + K_3^2 * \Delta P_{K3}^1$$

$$\text{Бу ерда } \Delta P_{XX}^1 = \Delta P_{XX} + K_{III} * \Delta Q_{XX}$$

$$\Delta Q_{XX} = S_{HT} \frac{I_{XX}}{100} = 160 * \frac{2,5}{100} = 4$$

$$\text{Бундан } \Delta P_{XX}^1 = 0,46 + 0,02 * 4 = 0,54$$

$$\text{Энди } \Delta P_{K3}^1 = \Delta P_{K3} + K_{III} * \Delta Q_{K3}$$

$$\text{Бу ерда } \Delta P_{K3} = S_{н.м.т} \frac{U_K}{100} = 160 * \frac{4,5}{100} = 7,2$$

$$\Delta P_{K3}^1 = 2,65 + 0,02 * 7,2 = 2,8 KBT$$

Ҳисоблаб топилган қийматларни формулага қўямиз.

$$\Delta P_{TP}^1 = 0,54 + 0,93^2 * 2,8 = 2,96 KBT$$

Бир трансформатор учун бир йиллик қувват исрофи

$$\Delta \mathcal{E}_a = \Delta P_{TP}^1 * I_p = 2,96 * 8760 = 25944,7 \frac{KBT}{йил}$$

Нимстанцияда 2 та шундай трансформатор ишлагани учун умумий қувват исрофи қуйидаги миқдорни ташкил этади, яъни

$$2 * \Delta \mathcal{E}_a = 2 * 25944,7 = 51889,4 \frac{KBT}{йил}$$

II – Вариант учун 400 ква трансформаторни танлаймиз.

бу хол учун бир трансформаторли нимстанцияни танлаймиз,

яъни

Стандарт бўйича ТМ 400/10 кВа юкланиш коэффицентини
топамиз

$$K_3 = 296,8 \text{ кВа} / 400 \text{ кВа} = 0,74$$

Трансформаторнинг техник кўрсаткичларини келтирамиз.

Юқори кучланиши 10 кВ

Қуйи кучланиши 0.4 кВ

$$\Delta P_{XX} = 1.05 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_{K3} = 5,9 \text{ кВт}$$

$$I_{XX} = 3\%$$

$$U_K = 4.5\%$$

Нимстанция учун бир йиллик қувват исрофини аниқлаймиз.

$$\Delta P_{TP}^1 = \Delta P_{XX}^1 + K_3^2 \Delta P_{K3}^1$$

$$\text{Бу ерда } \Delta P_{XX}^1 = \Delta P_{XX} + K_{III} \Delta Q_{XX}$$

$$\Delta Q_{XX} = S_{ном.тр} \frac{I_{XX}}{100} = 400 * \frac{3}{100} = 12$$

$$\text{Унда } \Delta P_{XX}^1 = 1,05 + 0,02 * 12 = 1,29$$

$$\text{Энди } \Delta P_{K3}^1 = \Delta P_{K3} + K_{III} * \Delta Q_{K3}$$

$$\Delta Q_{K3} = S_{ном.т} * \frac{U_K}{100}$$

$$\text{Демак } \Delta Q_{K3} = 400 \frac{4,5}{100} = 18$$

$$\text{Бундан } \Delta P_{K3}^1 = 5,9 + 0,02 * 18 = 6,26 \text{ кВт}$$

Ҳисоблаб топилган қийматларни асосий формулага қўйиб
қуйидагиларни топамиз.

$$\Delta P_{TP}^1 = 1,29 + 0,74^2 * 6,26 = 4,7 \text{ кВт}$$

ТМ 400/10 кВа трансформатори учун йиллик қувват
исрофини топамиз.

$$\Delta \mathcal{E}_a = \Delta P_{TP}^1 * I_p = 4,7 * 8760 = 41329,5 \frac{\text{кВт}}{\text{йил}}$$

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки берилган корхона учун
юкланиш коэффицентини юқорилиги қувват исрофининг нисбатан

камлиги нуқтаи назардан I-вариант корхона асосий энергия манбаи сифатида қабул қилинади ва шу трансформатор нимстанцияси техник кўрсаткичлари бўйича ҳисоблаш ишларини давом эттирамиз. Танланган трансформаторларни йўл қўйилиши мумкин бўлган зўриқишлар шартига текширамиз.

$$S_{ном.т} \leq S_{ср.м} * K_{рдон}$$

$$2*160 \leq 296,8*1,27$$

$$320 \leq 375$$

бу ерда $K_{п.дон.}=1,27$ натижавий зўриқишлар коэффиценти. Демак шартни қаноатлантиради.

Электр таъминоти тизими схемасини танлаш.

Электр таъминоти схемасини танлашда унинг ишончлилиги иқтисодий жихатдан асосланганлиги билан бир қаторда юкламаларнинг корхона ҳудуди бўйлаб жойлашуви истемол қилинадиган қувват каби маълумотлар ҳисобга олинади.

Биз кўриб чиқаётган корхона кичик қувватли корхоналар каторига киради.

Бундай корхоналар учун битта электр энергия қабул қилиш пункти қўлланилади. Икки ва ундан ортиқ қабул қилиш пункти назарда тутилган схемалар катта қувватли корхоналар ва бир категорияли истеъмолчилари кўпчиликини ташкил этганда қўлланилади.

10 кВ ли иккиламчи кучланишли тақсимлаш пунктларида кўпинча шундай схемалар тузилади.

Эксплуатация ва техник иқтисодий ҳисоблашлар нуқтаи назаридан мураккабликка йўл қўйиладиган кам поғонали схемалар қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Бундан ташқари ўзаро алоқадор рижмда ишлайдиган технологик агрегатлар битта тақсимлагичга уланиши керак. Корхона ички электр таъминоти тизимини тузишда тақсимлаш пунктлари рационал ишлатиладиган тақсимлаш пунктлари тармоғининг минимал узунлигини таъминлайдиган энергиянинг орқага узатишга йўл қўйилмайдиган ҳимоя қурилмалари максимум иқтисод қилинадиган вариантини танлаш керак бўлади.

Ички электр таъминоти схемалари магистрал, радиал ва аралаш кўринишида бажарилиши мумкин.

Радиал схемада электр энергияси манбадан тўғри қабул пунктига узатилади. Улар қўлланиши билан 2 поғонали бўлади. Бундай схемаларда оралиқ тақсимлаш пунктлари ишлатилади. Истемолчилар сони кўп бўлганда эса магистрал схема ишлатилади.

Бу схеманинг афзал томони шунда-ки коммутация звенолари сони кичик бўлиб кабель тармоғи ҳам кам бўлади. Магистрал схема узунлигини камайтириш учун нимстансия корхона ҳудудида жойлашган бўлиши керак.

Юқори кучланиш тармоғини танлаш.

Корхона нимстансиясига 10 кВ ли кучланиш 3 км масофидан ҳаво тармоғи орқали узатилади. Корхонанинг ҳисобланган қуввати 296,8 кВА. Шу типдаги корхоналар учун нормал ва авария ҳолатларига тегишли ток қийматларини ҳисоблаймиз.

Нормал режимда

$$I_p = \frac{S_p}{2\sqrt{3}U_{ном}} = \frac{296,8кВа}{2*1,73*10кв} = \frac{296,8}{34,6} = 8,6А$$

Авария режимда

$$I_{max.p} = \frac{S_p}{\sqrt{3}U_{ном}} = \frac{296,8}{1,73*10} = 17,2А$$

Темир бетон таянчларида ўрнатилган А русумли алюминий ўтказгичли сим танлаймиз. Авария оқибатларини тугатиш вақтини норматив бўйича 6 соат, нормал режимда тармоқнинг юкланиш коэффицентини 0,8 деб қабул қиламиз. Йўл қўйилиши мумкин бўлган юкланиш коэффицентини 1,25 токли юкламалар коэффицентини 0,9 деб оламиз. Ҳаво тармоғи учун йўл қўйилиши мумкин бўлган ток қийматини ҳисоблаймиз.

$$1,25 * K_{ен} * I_{до} \geq I_{мах.р}$$

Бундан

$$I_{до} \geq \frac{I_{мах.р}}{1,25 * K_{ен}} = \frac{17,2A}{1,25 * 0,9} = 15,3A$$

А русумли алюмений 3 талик $2,5 \text{ мм}^2$ кесим юзли ўтказгичдан иборат ҳаво тармоғини қабул қиламиз.

$$I_{до} = 31A$$

нормал ва авария режимлари учун кучланишлар сарфини топамиз.

Нормал режимда

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I_p l (r_{y\partial} \cos \varphi + X_{y\partial} \sin \varphi) = 1,73 * 8,6 * 3 * (7,74 * 0,96 + 0,025 * 0,39) = \\ &= 44,6 * 7,467 = 333,02B \end{aligned}$$

Авария режимда

$$\Delta U = \sqrt{3} I_{мах.р} l (r_{y\partial} * \cos \varphi + X_{y\partial} \sin \varphi) = 1,73 * 17,2 * 3 (7,74 * 0,95 + 0,095 * 0,39) = 666B$$

Нормал режимда кучланишлар сарфини топамиз.

$$\frac{333}{10000} * 100\% = 3,3\%$$

Шу кесимдаги ҳаво ўтказгичли ҳаво тармоғини қабул қиламиз, чунки ўтказгичдаги кучланишлар сарфи 3,3 % ни ташкил этган бўлса, бу берилган 5% ли рухсат миқдоридан кичикдир.

Ички электр таъминоти тизимининг кабелларини танлаш.

СП – 2

$$l = l_2 = 50м$$

$$S = S_2 + S_3 + S_1 = 59,7 + 19 + 64,3 = 143$$

$$I_{мах.р} = \frac{S}{\sqrt{3} U_{ном}} = \frac{143}{1,73 * 0,4} = \frac{143}{0,69} = 207A$$

$$I_{до} \geq I_{мах} / 1,25 * K_{ен} = \frac{207}{1,125} = 184A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 70 мм^2 бўлган АСБ русумли 4 талик кабель танлаймиз.

$$I_{\text{дон}} = 200 \text{ A}$$

Кучланишлар сарфини ҳисоблаймиз.

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I_{\text{мах.р}} * l * 10^{-3} (r_{\text{yo}} * \cos \varphi + X_{\text{yo}} * \sin \varphi) = \\ &= 1,73 * 207 * 50 * 10^{-3} (0,74 * 0,96 + 0,6 * 0,28) = \\ &= 17,9(0,42 - 0,17) = 10,5 \text{ B} \end{aligned}$$

Бундан

$$\frac{10,5}{10000} * 100\% = 2,6\%$$

эканлиги келиб чиқади. Бу эса рухсат этилган нормадан кичикдир, яъни

$$2,6\% < 5\%$$

СП – 3

$$l = l_3 = 70 \text{ м}$$

$$S = S_3 + S_1 = 19 + 64,3 = 83,3 \text{ кВа}$$

$$I_{\text{мах.р}} = \frac{23,3}{0,69} = 120,7 \text{ A}$$

$$I_{\text{дон}} = \frac{120,7}{1,125} = 107,3 \text{ A}$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 25 мм^2 бўлган АСБ русумли 4 талик кабель танлаймиз.

$$I_{\text{дон}} = 11 \text{ A}$$

Берилган оралиқ учун кучланишлар сарфини ҳисоблаймиз.

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} I_{\text{мах.р}} * l * 10^{-3} (r_{\text{yo}} * \cos \varphi + X_{\text{yo}} * \sin \varphi) = \\ &= 1,73 * 120,7 * 70 * 10^{-3} (1,24 * 0,96 + 0,66 * 0,28) = \\ &= 14,6(1,19 + 0,18) = 20,1 \text{ B} \end{aligned}$$

Бундан $\frac{20,1}{400} * 100\% = 5\%$

эканлиги келиб чиқади. Бу эса кучланишлар сарфи нормал эканлигини кўрсатади.

СП – 1

$$l = l_1 = 30\text{ м}$$

$$S = S_1 = 64,3\text{ кВ}\text{а}$$

Бу оралик учун нормал ва авария режимлари учун ток қийматларини топамиз.

$$I_p = \frac{S_p}{2\sqrt{3} * U_{н.м}} = \frac{64,3\text{ кВ}\text{а}}{2 * 1,73 * 0,4\text{ кВ}} = \frac{64,3}{1,38} = 46,6\text{ А}$$

$$I_{max.p} = \frac{S_p}{\sqrt{3} * U_{н.м}} = \frac{64,3\text{ кВ}\text{а}}{1,73 * 0,4} = \frac{64,3}{0,69} = 93,2\text{ А}$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток қийматини топамиз.

$$I_{дон} \geq \frac{93,2}{1,125} = 82,8\text{ А}$$

Бу оралик учун кесим юзи 16 мм² бўлган АСБ русумли 4 талик кабел танлаймиз.

$$I_{дон} = 90\text{ А}$$

Кучланишлар сарфини топамиз.

$$\begin{aligned} \Delta U &= 1,73 * 93,2 * 30 * 10^{-3} (1,94 * 0,96 + 0,67 * 0,28) = \\ &= 4,84(1,86 + 0,19) = 9,9\text{ В} \end{aligned}$$

Бундан

$$\frac{9,9}{400} * 100\% = 2,47\%$$

Демак кабел параметрлари шартни қаноатлантиради, чунки
 $2,47\% < 5\%$

СП – 8

$$l = l_8 = 30\text{ м}$$

$$\begin{aligned} S &= S_8 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_9 = \\ &= 74,6 + 41,9 + 16,1 + 36 + 24,7 + 10,5 = 153,9\text{ кВ}\text{а} \end{aligned}$$

Нормал ва авария режимлари учун ток қийматларини ҳисоблаймиз.

$$I_p = \frac{153,9\text{ кВ}\text{а}}{2 * 1,73 * 0,4\text{ кВ}} = \frac{153,9}{1,38} = 112,5\text{ А}$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток қиймати.

$$I_{дон} \geq I_{\max.p} / 1.25 * K_{en} = \frac{223}{1.125} = 198,2 A$$

$$\text{Бу ерда } I_{\max.p} = \frac{153,8}{0,69} = 223 A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 70 мм^2 бўлган АСБ бўлган 4 талик кабел танлаймиз.

$$I_{дон} = 200 A$$

Кучланишлар сарфини топамиз.

$$\begin{aligned} \Delta U &= 1,83 * 223 * 30 * 10^{-3} (0,44 * 0,96 + 0,6 * 0,28) = \\ &= 11,6 (0,42 + 0,17) = 6,8 B \end{aligned}$$

$$\text{Бундан } \frac{6,8}{400} * 100\% = 1,7\%$$

Эканлиги, бу эса берилган кабел шартини қаноатлантиришини билдиради. Яъни
 $1,7\% < 5\%$

$$CII - 4$$

$$l = l_4 = 45 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} S &= S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_9 = \\ &= 41,9 + 16,1 + 36 + 24,7 + 10,5 = 129,2 \text{ кВа} \end{aligned}$$

нормал ва аврия режимлари учун ток қийматлари ҳисоблаймиз.

$$I_p = \frac{129,2 \text{ кВа}}{1,38 \text{ кВ}} = 93,65 A$$

$$I_{\max.p} = \frac{129,2 \text{ кВа}}{0,69 \text{ кВ}} = 187,2 A$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток қиймати.

$$I_{дон} \geq \frac{182,2A}{1,125} = 166,4A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 50 мм^2 бўлган АСБ бўлган 4 талик кабел танлаймиз

$$I_{дон} = 165A$$

Кучланишлар сарфини топамиз.

$$\begin{aligned} \Delta U &= 1,73 * 166,2 * 45 * 10^{-3} (0,62 * 0,56 + 0,63 * 0,28) = \\ &= 14,6(0,6 + 0,2) = 11,3B \end{aligned}$$

Бундан

$$\frac{11,3}{400} * 100\% = 2,83\% \text{ лиги келиб чиқади.}$$

Демак кабел параметрлари шартни қаноатлантиради, чунки $2,83\% < 5\%$

СП – 5

$$l = l_5 = 30m$$

$$S = S_5 + S_6 + S_7 + S_9 = 16,1 + 36 + 24,7 + 10,5 = 87,3kBa$$

нормал ва аврия режимлари учун ток қийматлари топамиз.

$$I_p = \frac{87,3}{2 * 1,7 * 0,4} = \frac{87,3}{1,38} = 63,3A$$

$$I_{\max.p} = \frac{87,3}{0,69} = 126,5A$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток миқдорини ҳисоблаймиз.

$$I_{дон} \geq \frac{126,9}{1,125} = 112,4A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 25 мм^2 бўлган АСБ бўлган 4 талик кабел танлаймиз

$$I_{дон} = 115A$$

Кучланишлар сарфини топамиз.

$$\Delta U = 1,73 * 126,5 * 30 * 10^{-3} (1,24 * 0,96 + 0,66 * 0,28) =$$

$$= 6,6(1,2 + 0,18) = 9,14B$$

Бундан $\frac{9,14}{400} * 100\% = 2,28\%$

Эканлиги келиб чиқади. Демак кабел параметрлари шартни қаноатлантиради.

СП – 6

$$l = l_6 = 45m$$

$$S = S_6 + S_7 + S_9 = 36 + 24,7 + 10,5 = 71,2kBa$$

Бу оралиқ учун ҳам нормал ва аврия ҳолатлари учун ток қийматлари топамиз.

$$I_p = \frac{71,2kBa}{2 * 1,73 * 0,4kV} = \frac{71,2}{1,38} = 52,6A$$

$$I_{max.p} = \frac{71,2kBa}{1,73 * 0,4} = \frac{71,2}{0,69} = 103,2A$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток миқдорини ҳисоблаймиз.

$$I_{дон} \geq \frac{103,2}{1,125} = 90,4A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 26 мм² бўлган АСБ русумли бўлган кабел танлаймиз ва кабел чегаравий қийматини кўрсатамиз.

$$I_{дон} = 90A$$

Кучланишлар сарфини топамиз.

$$\Delta U = 1,73 * 103,2 * 45 * 10^{-3} (1,94 * 0,96 + 0,69 * 0,28) =$$

$$= 8(1,86 + 0,19) = 16,4B$$

Бундан

$$\frac{16,4}{400} * 100\% = 4,8\%$$

Эканлиги келиб чиқади. Демак кабел параметрлари шартни қаноатлантиради.

$$4,8\% < 5\%$$

СП – 7

$$l = l_7 = 55\text{м}$$

$$S = S_7 + S_9 = 24,7 + 10,5 = 35,2\text{кВа}$$

нормал ва аврия режимлари учун ток қийматлари топамиз.

$$I_p = \frac{35,2\text{кВа}}{2 * 1,73 * 0,4\text{кВ}} = \frac{35,2}{1,38} = 25,5\text{А}$$

$$I_{\text{max.р}} = \frac{35,2\text{кВа}}{1,73 * 0,4} = \frac{35,2}{0,69} = 51\text{А}$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток миқдорини ҳисоблаймиз.

$$I_{\text{дон}} \geq \frac{51}{1,125} = 45,3\text{А}$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 10 мм² бўлган АСБ русумли бўлган кабел танлаймиз

$$I_{\text{дон}} = 65\text{А}$$

Кучланишлар сарфини ҳисоблаймиз.

$$\Delta U = 1,73 * 51 * 55 * 10^{-3} (3,1 * 0,96 + 0,07 * 0,28) = 4,89(2,97 + 0,2) = 14,25\text{В}$$

Бундан

$$\frac{14,25}{400} * 100\% = 3,6\%$$

Келиб чиқади. Демак кабел параметрлари шартни қаноатлантиради.

$$3,6\% < 5\%$$

СП – 9

$$l = l_9 = 50\text{м}$$

$$S = S_9 = 10,5\text{кВа}$$

нормал ва аврия режимлари учун ток қийматлари топамиз.

$$I_p = \frac{10,5_{квa}}{2 * 1,73 * 0,4_{кв}} = \frac{10,5}{1,38} = 7,4A$$

$$I_{max.p} = \frac{10,5_{квa}}{1,73 * 0,4} = \frac{10,5}{0,69} = 14,8A$$

Узоқ муддат йўл қўйилиши мумкин бўлган ток миқдорини ҳисоблаймиз.

$$I_{дон} \geq \frac{14,8}{1,125} = 13,1A$$

Бу оралиқ учун кесим юзи 4 мм^2 бўлган АСБ русумли бўлган кабел танлаймиз

$$I_{дон} = 38A$$

Кучланишлар сарфини ҳисоблаймиз.

$$\Delta U = 1,73 * 14,8 * 50 * 10^{-3} (7,74 * 0,96 + 0,095 * 0,28) = 12,8(7,4 + 0,027) = 9,5B$$

Бу қийматларни фоизларда ифодалаймиз, яъни

$$\frac{9,5}{400} * 100\% = 2,25\%$$

Демак танланган кабел параметрлари шартни бажаради.

Бу таналанган кабел русумлари турлича бўлиши мумкин эди. Лекин иқтисодий ҳаражатларни инобатга олиб арзон турдаги кабелларни танладик.

Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш.

Қисқа туташув рўй берганда электр таъминоти тизимида ёки электр истеъмолчиларида токнинг нормал режимига нисбатан ошиб кетиши кузатилади. Бу ўз навбатида тизимдаги кучланишнинг ошиб кетишига олиб келади.

Нимстанция трансформаторлари зарарланиши ёки хизматчи персоналнинг нотўғри хатти ҳаракатлари туфайли юз берган қисқа туташув тоқларининг ҳосил бўлиши, электр таъминоти системасида

нормал режимнинг бузилишига олиб келувчи асосий омил ҳисобланади.

Система иш режимини зудлик билан қайта тиклаш электр таъминоти қурилмаларининг ишдан чиқиши натижасида келтирадиган зарарни камайтириш учун қисқа туташув тоқларини тўғри аниқлаш ва тегишли электр жихозларини ҳимоя ускуналарини, қисқа туташув тоқларини чеклаш воситаларини танлаш керак бўлади.

Электр жихозларини текширишда ва танлашда асосан уч фазали қисқа туташув тоқлари ҳисоблаб чиқилади. Қисқа туташув тоқларини барча элементларининг ҳақиқий ҳарактерискалари ва ҳақиқий режимларини эътиборга олган ҳолда ҳисоблаш муракаб бўлганлиги учун жиддий ҳатоликларни келтириб чиқармайдиган қуйидаги соддалаштиришларини ҳисобга оламиз.

- уч фазали тармоғни симмитрик деб олинади.
- Ток юкламалари ҳисобга олинмайди.

- Электр сиғимлари ва ўз новбатида ҳаво тармоқлари ва кабел тармоғларидаги сиғим тоқлари ҳисобга олинмайди.
- Магнит тизимларининг тўйиниши ҳисобга олинмайди ва барча элементларнинг индуктив қаршиликлари тоқга боғлиқ эмас, яъни доимий деб ҳисобланади.
- Трансформаторнинг магнитланиш тоқлари ҳисобга олинмайди.

Бу қисқа туташув тоқларини корхона чекланмаган қуввати манбага уланган деб ҳисоблаймиз. Бундай ҳол барча саноат корхоналари учун типик ҳол ҳисобланади.

Бундай қисқа туташув нуқтасида қисқа туташув тоқининг даврий қўшилувчисини ва унинг таъсир қилувчи қиймати вақт бўйича ўзгармас деб қабул қилиш мумкин бўлади.

$$I_{\sigma_0} = I_{n_z} = I_{\infty}$$

Қисқа туташув тоқларини 1 кв дан юқори кучланиши ва 1 кв дан паст кучланишли тармоғларда ҳисоблашнинг алоҳида хусусиятларини эътиборга олиш лозим.

Юқори кучланишли тармоқларда

$$\text{Агар } r_{\Sigma} < \frac{X_{\Sigma}}{3}$$

Шарт бажарилса электр таъминоти системаси элементларининг актив қаршиликлари ҳисобга олинмайди, бу ерда r_{Σ} ва X_{Σ} электр таъминоти системасининг қисқа туташув нуқтасигача бўлган натижавий актив ва реактив қаршиликлари ҳисоблашлари нисбий бирликларда олиб борамиз. Корхона таъминловчи нимстансиялардаги ажратишнинг ажратиш токи бўйича “ўта ўтиш” токи қабул қилинади.

$$I'' = I_{\text{НОМ.ОТ}}$$

Система қаршилигини ажраткичнинг ажратиш токи ёки қуввати бўйича ҳисоблаш

$$X_c = \frac{I_{\bar{o}}}{I_{\text{НОМ.ОТ}}}$$

$$X_{\bar{o}} = \frac{S_{\bar{o}}}{S_k} = \frac{S_{\bar{o}}}{S_{\text{НОМ.ОТ}}}$$

Бу ерда

$$I_{\bar{o}} = \frac{S_{\bar{o}}}{\sqrt{3}U_{\bar{o}}}$$

Қаралаётган нуқтадаги қисқа туташув токи қуйидагича ҳисобланади.

$$I_k = \frac{I_{\bar{o}}}{\Sigma_x}$$

$I_{\bar{o}}$ – базис токи, Σ_x – қисқа туташув нуқтасигача бўлган тармоқдаги индуктив қаршилик йиғиндиси. Агар актив қаршилик ҳисобга олинмаган бўлса, Σ_x ўрнига $\Sigma_{\text{ф}}$ ёзилади.

Электр ҳимоя воситаларининг электродинамик мустаҳкамлиги шартлари бўйича текшириш учун қисқа туташув токининг мумкин бўлган энг юқори оний қийматини (Зар токини) билиш керак.

$$\text{Бу ерда } I_{\text{уд}} = \sqrt{2} I_n * K_{\text{уз}}$$

$K_{\text{уд}}$ – қисқа туташув апермодик қўшилувчисининг вақт доимийси T_a га боғлиқ бўлган зарбий коэффициент

$T_a = X_k / 3,14 * b_k$; X_k ва b_k мос равишда қисқа туташув занжирнинг реактив ва актив қаршиликлари системанинг трансформаторига

$$r_{E_{10}} = 0,0058 \frac{OM}{KM}$$

бўлган қаршилиги

$$X_{\Sigma_{10}} = 0,1048 \frac{OM}{KM}$$

K_1 нуқтагача актив қаршилик ҳисобга олинмайди. Қўрилаётган нуқталардаги қисқа туташув тоқларини қуйидаги формуладан топиш мумкин.

$$I_{K_3} = \frac{I_{\phi}}{\Gamma_{\Sigma_{10}}} = \frac{I_{\phi}}{\sqrt{X_{\Sigma_{10}}^2 + r_{\Sigma_{10}}^2}}$$

Базис кучланиш сифатида қисқа туташув тоқлари ҳисобланган поғонанинг ўртача кучланиши қабул қилинади.

1 кВ дан юқори бўлган тармоқда қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш.

Корхонанинг юқори кучланишли базис кучланиш сифатида қисқа туташув нуқтасидаги кучланишни қабул қиламиз.

$$S_{\phi} = S_{ном.т} = 10 MB$$

Базис тоқни аниқлаймиз.

$$I_{\phi} = \frac{S_{\phi}}{\sqrt{3} * U_{\phi}} = \frac{10}{\sqrt{3} * 10} = 0,58$$

Юқори

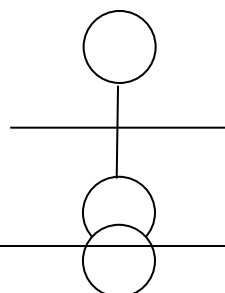
кучланишли манбадан қисқа туташув нуқталари томон элементларни жойлаштирамиз ва номерлаймиз. Бу қуйидаги расмда кўрсатилган.

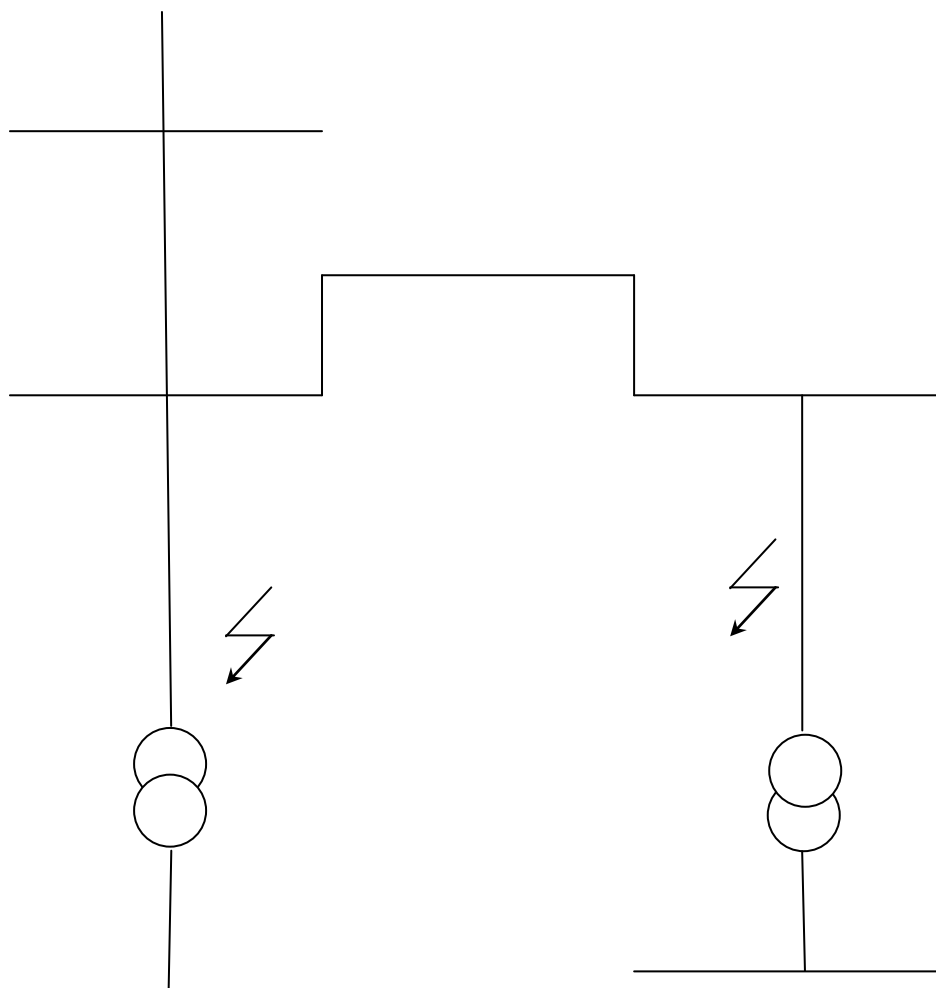
Элементларнинг қийматларини ҳам базис бирликларда ифодалаймиз: трансформатор учун

$$X_* = \frac{U_k}{100} * \frac{S_{\phi}}{S_{ном.т}}$$

Электр энергияси узатиш тармоғи учун

$$X_* = X_{yo} l \frac{S_{\phi}}{U_{\phi}^2}$$





T_1
трансформатор учун

$$r_{1*} = \frac{\Delta P_K}{S_{НОМ.т}} * \frac{S_{\delta}}{S_{НОМ.т}}$$

$$X_{1*} = \sqrt{\left(\frac{U_k}{100}\right)^2 - r_{1*}^2} \frac{S_{\delta}}{S_{НОМ.т}}$$

Демак ҳисоблашларни берилган қийматлар бўйича амалга оширамыз.

$$r_{1*} = \frac{\Delta P_K}{S_{НОМ.т}} * \frac{S_{\delta}}{S_{НОМ.т}} = \frac{65к\text{ва}}{10МВТ} * \frac{10МВА}{10МВА} =$$

$$\frac{65 * 10^{-3}}{10} * \frac{10}{10} = 0,0065 \text{ мом}$$

$$X_{1*} = \sqrt{\left(\frac{U_K}{100}\right)^2 - r_{i*}^2} \frac{S_{\delta}}{S_{НОМ.т}} = \sqrt{\left(\frac{75}{100}\right)^2 - 0,0065^2} \frac{10}{10} = 0,072 \text{ мом}$$

хаво тармоғи учун

$$X_{1*} = X_{y0} l \frac{S_{\bar{\sigma}}}{U_{\bar{\sigma}^2}} = 0,35 * 10 \frac{10}{10^2} = 0,35 \text{ мом}$$

$$r_{1*} = r_{y0} l \frac{S_{\bar{\sigma}}}{U_{\bar{\sigma}^2}} = 0,4 * 10 \frac{10}{10^2} = 0,4 \text{ мом}$$

кабель тармоғи учун

$$X_{2*} = 0,091 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,005$$

$$r_{2*} = 1,24 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,0062$$

$$X_{3*} = 0,083 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,0004$$

$$r_{3*} = 0,62 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,0031$$

$$X_{4*} = 0,102 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,00051$$

$$r_{4*} = 1,94 * 0,05 \frac{10}{10^2} = 0,0097$$

қисқа туташув

нуқталаригача актив қаршиликлар йиғиндисини топамиз.

$$r_{\Sigma_{k1}} = r_{1*} + r_{2*} + r_{3*} = 0,0065 + 0,4 + 0,0062 = 0,4122$$

$$X_{\Sigma_{k1}} = X_{1*} + X_{2*} + X_{3*} = 0,072 + 0,35 + 0,005 = 0,427$$

К₂ қисқа туташув нуқтасигача бўлган қаршиликлар йиғиндисини

$$r_{\Sigma_{k2}} = r_{1*} + r_{2*} + r_{3*} + r_{4*} = 0,0065 + 0,4 + 0,0062 + 0,0031 = 0,47$$

$$X_{\Sigma_{k2}} = X_{1*} + X_{2*} + X_{3*} + X_{4*} = 0,072 + 0,35 + 0,0062 + 0,00057 = 0,4287$$

К₁ ва К₂ нуқталари учун қисқа туташув тоқларини топамиз.

$$I_{K1} = \frac{I_{\bar{\sigma}}}{z_{\Sigma 1*}} = \frac{0,58}{\sqrt{0,4128^2 + 0,427^2}} = 0,98 \text{ KA}$$

$$I_{K_2} = \frac{0,58}{\sqrt{0,47^2 + 0,4287^2}} = 0,91 \text{ KA}$$

K_1 нуқта учун T_{a_1} қиймати

$$T_{a_1} = \frac{X_{\Sigma}}{r_{\Sigma}} = \frac{0,427}{0,4122} = 1,06$$

K_2 нуқта учун T_{a_2} қиймати

$$T_2 = \frac{0,4287}{0,4122} = 0,9$$

$$K_{уд1} = 1,08$$

$$K_{уд2} = 1,04$$

K_1 ва K_2 нуқталар учун зарбий тоқларни топамиз.

$$i_{y\partial 1} = 1,08 * 1,41 * 0,98 = 1,5 \text{ KA}$$

$$i_{y\partial 2} = 1,04 * 1,41 * 0,91 = 1,34 \text{ KA}$$

Кучланиши 1 кВ гача бўлган электр занжирида қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш.

Корхонанинг кучланиши 1 кВ гача бўлган тармоқларда занжир кўп тармоқланганлиги учун ва коммутация ҳимоя аппаратлари кўплиги билан характерланади. 1 кВ гача бўлган тармоқларда қисқа туташув тоқларига маълум даражада таъсир кўрсатади.

Таъминловчи система трансформатори S_T орасида қуйидагича шарт қаноатлантирилса

$$50S_t \leq S_c$$

Таъминлов система қуввати чексиз юқори кучланиш тармоғидаги кучланиш ўзгармас деб ҳисобланади.

Кучланиши 1 кВ гача бўлган тармоқларда қисқа туташув тоқларини ҳисоблашда ҳисоблар бир хил номланган бирликларда олиб борилади.

Кабель линиялари қаршиликлари

$$r_{map} = r_{y\partial} l [MOM]$$

$$X_{map} = X_{y\partial} l [MOM]$$

Юқори кучланиш тармоғининг ўлчамига ўтказамиз.

$$X_{\Sigma_{10}} * K_m^2 = 412,2 \left(\frac{0,4}{10} \right)^2 = 16,5 \text{ мом}$$

$$r_{\Sigma_{10}} * K_m^2 = 427 \left(\frac{0,4}{10} \right)^2 = 17,1 \text{ мом}$$

Цех трансформатори қаршилигини топамиз

$$r_{um_1} = r_{um_2} = \frac{\Delta P_{K3}}{S_{н.м}} * \frac{U_n^2}{S_{н.м}} = \frac{3,65}{160} * \frac{0,4^2}{160} = 0,017 \text{ мом}$$

$$X_{um_1} = X_{um_2} = \sqrt{\left(\frac{4,5}{100} \right)^2 - \left(\frac{0,4}{160} \right)^2} * \frac{0,4^2}{160} * 10^6 = 2,12 \text{ мом}$$

Қуйи кучланиш чизиғида жойлашган K_1 нуқтадаги қисқа туташув токини топамиз. Бундай ҳисоблашда доимий қаршилиқ қийматига контактлардаги қаршилиқлар ҳисобига 15 Ом қўшимча қаршилиқ қўшилади, яъни

$$r_{\Sigma K_1} = r_{\Sigma_{100,4}} + r_{um_1} + r_{дон} = 17,1 + 0,017 + 15 = 32,117 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma K_1} = X_{\Sigma_{100,4}} + X_{um_1} = 16,5 + 2,12 = 18,22 \text{ мом}$$

$$I_{K_1} = \frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{18,22^2 + 32,117^2}} = \frac{400}{64,75} = 6,2 \text{ кА}$$

$$I_{a_1} = \frac{18,22}{32,107} = 0,8$$

$$K_{y_{\partial_1}} = 1$$

$$i_{y_{\partial_1}} = 1 * 1,41 * 6,2 = 8,7 \text{ кА}$$

K_2 нуқтадаги қисқа туташув токини ҳисоблаймиз.

$$r_{\Sigma K_2} = r_{\Sigma_{100,4}} + r_{um_2} + r_{дон} = 32,117 + 0,1105 = 32,52 \text{ мом}$$

$$r_{\Sigma X_2} = r_{\Sigma_{100,4}} + r_{map} = 32,52 \text{ мом}$$

бу ерда

$$r_{map_1} = 0,005 * 0,4 = 0,002 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma} = r_{\Sigma K_1} + X_{map_1} = 19,24 \text{ мом}$$

Бу ерда

$$X_{map_1} = 0,005 * 0,35 = 0,0018 \text{ мом}$$

$$I_{K_2} = \frac{400}{1,7 \sqrt{32,522^2 + 19,04^2}} = 6,1 \text{ кА}$$

$$I_{a_2} = 0,73$$

$$K_{y\partial} = 1$$

$$i_{y\partial_2} = 1 * 1,41 * 6,2 = 8,6 \text{ кА}$$

Тармоқлардаги кабеллар қаршиликларини ҳисоблаймиз.

$$r_{map_1} = r_{y\partial} * l_2 = 0,167 * 20 = 3,34 \text{ мом}$$

$$X_{map_1} = X_{y\partial} * l_2 = 0,0596 * 20 = 1,192 \text{ мом}$$

$$r_{map_2} = 0,74 * 60 = 464,4 \text{ мом}$$

$$X_{map_2} = 0,025 * 60 = 5,7 \text{ мом}$$

$$r_{map_3} = 0,89 * 20 = 57,8 \text{ мом}$$

$$X_{map_3} = 0,0637 * 20 = 12,74 \text{ мом}$$

Трансформаторларга энг яқин нуқталардаги қисқа туташув тоқларини топамиз чунки шу нуқталарда тоқлар бутун занжирдаги ҳимоя воситаларини танлаш учун етарли ҳисобланади.

K_3 нуқта учун қисқа туташув

$$r_{\Sigma K_3} = r_{\Sigma K_1} + r_{a_1} + r_{K_1} + r_{map_1} =$$

$$= 32,112 + 30 + 3,34 = 65,45 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma K_3} = X_{\Sigma K_1} + X_{a_1} + X_{map_1} =$$

$$= 19,22 + 0,26 + 1,192 = 20,7 \text{ мом}$$

$$I_{K_3} = \frac{400}{1,73 \sqrt{20,7^2 + 65,45^2}} = \frac{400}{118,8} = 3,37 \text{ кА}$$

$$r_{\Sigma K_4} = r_{\Sigma K_3} + r_{map_2} = 65,45 + 464,4 = 529,85 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma K_4} = X_{\Sigma_3} + X_{map_1} = 20,7 + 5,7 = 26,4 \text{ мом}$$

$$I_{K_4} = \frac{400}{1,73 \sqrt{26,4^2 + 529,85^2}} = \frac{400}{851} = 0,47 \text{ кА}$$

$$r_{\Sigma K_5} = r_{\Sigma K_1} + r_{map_6} = 32,112 + 320 = 342,2 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma K_5} = X_{\Sigma_1} + X_{map_6} = 19,22 + 2,3 = 26,5 \text{ мом}$$

$$I_{K_5} = \frac{400}{1,73 \sqrt{26,5^2 + 342,2^2}} = \frac{400}{593} = 0,68 \text{ кА}$$

$$r_{\Sigma K_6} = r_{\Sigma K_5} + r_{map_6} = 342,2 + 310 = 672,2 \text{ мом}$$

$$X_{\Sigma K_6} = X_{\Sigma_5} + X_{map_6} = 26,5 * 7,3 = 33,8 \text{ мом}$$

$$I_{K_6} = \frac{400}{1,73 \sqrt{33,8^2 + 672,2^2}} = \frac{400}{1164} = 0,35 \text{ кА}$$

Қисқа туташув нуқталаридаги

$$i_{y\partial_3} = 1 * 1,41 * 3,37 = 4,75 \text{ кА}$$

$$I_{a_3} = 1$$

$$i_{y\partial_4} = 1 * 1,41 * 0,45 = 0,65 \text{ кА}$$

$$I_{a_4} = 1$$

$$i_{y\partial_5} = 1 * 1,41 * 0,68 = 0,96 \text{ кА}$$

$$I_{a_5} = 1$$

$$i_{y\partial_6} = 1 * 1,41 * 0,35 = 0,49 \text{ кА}$$

$$I_{a_6} = 1$$

Тармоқ ва нимстанциялар учун олинган натижалар асосида электр ҳимоя воситаларида танланади.

Тармоқ ва нимстанция учун электр ускуналарини танлаш.

Тармоқ ва нимстанциялар учун танланадиган электр ускуналар қуйидагилардан иборат:

1. мойли ўчиргичлар
2. ток трансформаторлари
3. 5-10 кВ ли юклама ўчиргичлари

Мойли ўчиргичлар

Мойли ўчиргичларни ишлатиш параметрлари, ўрнатиш жойи, ток ва кучланишнинг номинал қийматлари мавжуд бўлади. Қисқа туташув тоқларига уларнинг термик мустаҳкамлиги текширилади.

Берилган қийматлар:

$U_{H \max}$ – фазаларо наминал кучланиш

$I_{p.\max}$ – ишчи максимал ток

I_{∞} – қисқа туташув токи

$i_{уд}$ – қисқа туташув урни токи

$$i_{y\partial} = 1,8\sqrt{2}I_{\infty} [кА]$$

Ўчиргичлар

параметрлари

U_H – наминал кучланишлар (кВ)

I_H – наминал ток (А)

$I_{нук}$ – ўчириш вақтидаги наминал токи (А)

I – термик чидамлик токи (кА)

Z – Термик ток таъсир даври

Нимстанция трансформатор токлари ускуна танлаш жараёнида зарбий тоklar инобатга олинади.

Биз паст кучланиш томонига қуйидаги ўчиргичларни танладик

А 3740 – 500 А

А 3710 – 200 А

А 3710 – 80 А

А 3710 – 60 А

А 3710 – 25 А

Юқори кучланиш томонга эса АВМ-10к-600 русумли автомат танладик.

Автоматик ўчиргичнинг максимал ажратиш токи

$$I_{\text{пр}} = 600 \text{ А}$$

$$U_{\text{пр}} = 0,4 \text{ кВ}$$

қуйи кучланиш томонига қуйидаги сақлагичлар танлаймиз.

ПН2-100

номинал кучланиш $U_{\text{н}}=380 \text{ В}$

номинал ток $I_{\text{н}}=100 \text{ А}$

Эрувчи номинал токи $I_{\text{нв}}=80 \text{ А}$

Сақлагич ПН2-200

Номинал токи $I_{\text{н}}=200 \text{ А}$

номинал кучланиш $U_{\text{н}}=380 \text{ В}$

Эрувчи номинал токи $I_{\text{нв}}=160 \text{ А}$

Электр жихозлари ҳимоя воситалари бўлиб электр тармоқларини барча кучланиш тушуви ва қисқа туташув тоklarидан асрайди. Шунинг учун уларни танлашда номинал истеъмол токлари ва қисқа туташув токлари эътиборга олиниши керак.

Меҳнат ва

атроф муҳит муҳофазаси

Ёнғин хавфсизлиги асослари

Саноат корхоналарида содир бўладиган ёнғин кўплаб зарар кўришга, одамларнинг қурбон бўлишига олиб келади. Турар жой, жамоат бинолари, хом ашё маҳсулотлар, ускуна дастгоҳлар ишлаб

чиқариш бинолари, тайёр маҳсулотлар ёниб кетади. Натижада бу халқ хўжалиги ривожланишига салбий таъсир кўрсатади.

Ёнғин ҳақидаги маълумотлар Ўзбекистон ва чет эл давлатлари мисолида жуда кўп. Дунёда ҳар 10 секундда, жами 5 млн. ёнғин содир бўлмоқда. МДХ да эса бу кўрсаткич 8500 ни ташкил этади, натижада 1 млн. сўмдан кўп зарар кўради.

Саноат корхоналарини, турар жой биноларини ёнғин, портлашдан ҳимоялаш давлатнинг муҳим ва бош вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади. Бу вазифани бажариш технологик ускуналардан тўғри фойдаланиш, бино, қурилма, уншоотларни ёнғинга қарши умумий нормаларга мосланиб тўғри лойиҳалаш, қуриш билан узвий боғланган.

Ишлатиладиган қурилиш материаллари ва жихозларнинг ёнувчанлигини ҳисобга олиш, қайта ишланадиган, олинадиган модда, маҳсулотларнинг ёнишга мойиллигини, физикавий-кимёвий хусусиятларини эътиборга олиш ёнғин хавфсизлигини таъминлашда ва ундан огоҳлантиришда, одамларнинг хавфсизлигини таъминлашда катта аҳамиятга эгадир. Бу мақсадда ёнғинга қарши қўлланиладиган умумий норма талабларига мос тушадиган ва амалга ошириладиган техникавий ечимлар, тадбир-чоралар ишлаб чиқилиб, корхоналарда, ишлаб чиқаришда жорий этиш талаб қилинади ҳамда шу талабларнинг амалга оширилиши қаттиқ назорат қилинади.

Бўлажак мутахассисларни ёнғин хавфсизлигига оид муаммоларни тўғри ва ижобийҳал қилишга қизиқтириш, назарий билим бериш, ишлаб чиқишда меҳнат шароитини яхшилаш, содир бўладиган ёнғин, портлашларнинг олдини олиш, огоҳлантириш ёки таъсирини камайтиришда катта аҳамиятга эга.

Ёнғин хавфсизлиги ва уни ташкил этиш ва ҳуқуқ вазифалари

Саноат корхоналарининг ёнғин хавфсизлигини таъминлаш давлат аҳамиятидаги вазифа ҳисобланганлиги учун 1918 йил 18 апрелда “Ёнғинга қарши курашишда давлат чораларини ташкил

этиш” ҳақида декрет қабул қилиниб, унда ёнғин хавфсизлигини ташкил этиб ёнғин ишлари асослари кўрсатилган

эди. Шу жумладан мамлакатда ёнғин муҳофазасини мустаҳкамлаш мақсадида бир қатор йўриқнома ва қарорлар чоп этилган эди.

“Ёнғинга қарши муҳофаза илмий тадқиқот институти” ёнғин муҳофазаси бўйича бош ташкилотчи бўлиб ҳисобланади. Институт

давлат стандартлари, норма қоида ва йўриқномаларни ишлаб чиқади, ишлаб чиқаришга тақдим этади.

Мамлакатимизда “Давлат ёнғин нозорати”ни ички ишлар вазирлиги (ИИВ) ихтиёридаги “Ёнғин муҳофазаси бош бошқармаси” олиб боради. Назорат олиб боришда вилоят, шаҳар, туман ижроия қўмитаси, ички ишлар бўлими ва халқ депутатлари ёрдам беради. Давлат ёнғин назорати ҳуқуқ ва вазифалари Низомда кўрсатилган. Низомга асосан халқ хўжалигининг барча тармоқларида ёнғин назорати ёнғин муҳофазаси бош бошқармаси ва унинг маҳаллий органлари ёрдамида олиб борилади. Маъмурий ёнғин муҳофазасига корхона, цех, бўлим ва жойлар бўйича ёнғин хавфсизлигига тайинланган шахс жавоб беради. Ишни ташкил этиш, ёнғин хавфсизлигини таъминлаш учун корхонада технологик ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ ёнғиндан огоҳлантириш мақсадида бош муҳандис раҳбарлигида “Ёнғин техник комиссияси” ташкил этилади. ЁТК вазифаси давлат ёнғин назоратига, корхона ёнғин муҳофазасига ёрдам беришдан иборат, корхона цехларида, омборларида ёнғинга қарши чора-тадбирлар олиб боради, тартиб интизом ўрнатади, назорат уюштиради.

Электр токининг одам танасига таъсири ва ундан шикастланишдан ҳимоя йўллари.

Электр ускуналарнинг созлиги ёки уларни ишлатиш қоида талабларига амал қилмаслик одамнинг шикастланишига олиб келади. Электр токи одам ва биологик ҳилда таъсир этиши мумкин. Натижада одамнинг нафас олишида, юрак фаолиятида, моддалар алмашувида, қон таркибида ва бошқа аъзоларида ўзгариш бўлиши мумкин.

Электрдан шикастланиш электр қийматига, терининг металланишига, электр белгиларига, электроофтальмияга, механик таъсирга фарқланади. Электрдан куйиш тўрт даражада фарқланади, яъни термик қизариши, пуфакчалар ҳосил бўлиши, тери юзасининг мўртлашиши, тери тўқимасининг тўлиқ куйиб кетиши номоён бўлади.

Шунингдек

одамни ток уриши ҳолати ҳам тўрт даражада баҳоланади:

I-даражада, одам хушини йўқотади, лекин нафас олиши сақланиб, юрак ишлаб туради.

II-даражада, мускуллар қисқаради, хушини йўқотади, лекин нафас олиш сақланиб, юрак ишлаб туради.

III-даражада, нафас олиши, юрак фаолияти бузилади, хушини йўқотади.

IV-даражада, ток уриш билан қон айланиши ва нафас олиш тўхтаб, клиник ўлим юз беради.

Электрдан шикастланиш ходисалари кўпроқ 1000 В гача электр қурилмаларни ишлатишда, ток уриши эса 1000 В дан юқори кучланишда ишлайдиган электр қурилмалари ток ўтказувчи қисмларга одам танаси бирор жойи тегиши натижасида содир бўлади.

Электр токи организмга – танага таъсири шикастланишга олиб келиши кўп хусусиятли бўлиши қуйидаги омилларга боғлиқ:

- токнинг тури, миқдори, частотасига
- таъсир қилиш вақти, йўлига
- кучланишдаги қисмларни улаш жойига, юзасига ва кучланиш миқдори

- ташқи муҳит шароитига ва инсон танаси қобилятига

- ҳимоя воситаларидан фойдаланишга ва бошқа факторларга.

Ўзгарувчан ток ўзгармас токка нисбатан хавфлироқ, 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.

Одамнинг танаси тери қатлами қуруқ ва тоза, шикастланмаган солиштира қаршилиги $10^5 - 10^8$ Ом см ни ташкил этади, диэлектрик ҳисобланади. Тана териси қатлами қаршилиги 300-500 Ом бўлиб, тананинг қаршилиги эса 3 дан 100 кОм гача ва ундан юқори миқдорни ташкил қилади. Ток ўтиши вақтнинг ошиши терининг қуриши ҳисобига баданнинг қаршилиги бир неча марта камаяди. Тана қаршилигининг миқдори бир неча марта камаяди. Тана қаршилиги ўртача 1000 Ом деб қабул қилинган.

Токнинг ўтиш ва шикастланиш, қаршилик кўрсатиш одамнинг ёшига, соғлигига ва жинсига боғлиқ, электр токининг инсон танасига таъсири турли миқдорларга жуда боғлиқ бўлади.

Электр токидан шикастланиш кўпроқ одамнинг электр шахобчалари ва электр қурилмаларига қандай боғланганлиги билан баҳоланади.

Ишлаб чиқариш бинолари, хоналар электр хавфсизлиги жихатидан уч турга бўлинади.

1. Юқори хавфли бино хоналар. Уларда ток ўтказадиган чанг 75 % дан юқори намлик, ток ўтказадиган поллар, юқори харорат (35°C) билан бир вақтда одамнинг ерга уланган симга, технологик аппарат қурилма, ускуналарга тегиб кетиш ёки боғланиш хавфи бўлган шароитли хона, бинолар таълуқлидир.

2. Махсус хавфли бино-хоналар юқори намлик (100 %) кимёвий актив ёки органик муҳит борлиги, шунингдек юқори хавфли биноларга хос икки ва ундан кўпроқ бирликларнинг мавжудлиги.

3. Хавфсиз хона-бинолар юқори ёки махсус хавфли муҳит яратувчи шароитнинг йўқлиги билан ифодаланади.

ХУЛОСА

Ушбу битирув малакавий ишида Бахмал туманидаги касб-хунар коллежи кўриб чиқилди. Асосий бажарилган ҳисоблашлар коллежнинг жойлашуви, ўрнатилган қувватлари орқали амалга оширилди. Нимстанция учун трансформатор танланди. Дастлабки юкламалар маркази ҳисоблаб топилди ва трансформатор ўрни белгиланди. Ташқи электр таъминоти тизими схемаси танланди. Биноларга трансформатордан кабеллар танланди ва транссициялардан ўтказилди. Сўнгра қисқа туташув токлари ҳисобланди ва шунга асосланиб электр ҳимоя жиҳозлари танланди. Меҳнат ва атроф муҳитни муҳофазалаш бўйича электр энергиянинг, токнинг инсон организмига таъсири ўрганилди ва унинг баёни берилди. Ёнғинга оид маълумотлар билан танишилди ва улар ҳақидаги маълумотлар ҳам келтирилди.

НИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Основы электроснабжения промышленных предприятия. Федоров А.А. Каменева В.В. М.Энергоиздат 1984 г.

2. Основы электроснабжения промышленных предприятий. Ермонов А.А. М.Энергия 1969 г.

3. Электроснабжения промышленных предприятий. М. Энергия, 1973 г.

4. Обслуживания электрооборудований электростанции и подстанций. Лезнов С.Н. Талин А.А.

5. Мехнат муҳофазаси ва ёнғиннинг олдини олиш тадбирлари. А.И.Голдберг, Шомирзаев Х.Х. Тошкент – “Ўқитувчи” 1984 й.

6. Электр таъминоти. И. Усмонхўжаев, Б. Ёқубов ва бошқалар Тошкент – 2007 й.

7. Трансформаторларни ишлаб чиқариш технологияси Н.В.Пирматов. Тошкент – 2006 й.

8. Электр таъминоти ускуналари. Н.Усмонхўжаев. Тошкент – 2007 й.

9. “Электр подстанциялар” Н.Хакимов, “Фан ва технология”, Тошкент – 2006 й.

10. Саноат корхоналари электр жихозлари монтажи Н.М.Арипов. Тошкент – 2007 й.

11. Электр станцияларнинг электр жихозлари. А.Имомназаров. Тошкент – 2005 й.

12. Мехнат муҳофазаси. У.Юлдашев, У.Усмонов, О.Қудратов. Тошкент – 2007 й.

М У Н Д А Р И Ж А

1. Кириш---
2. Технологик жараёнлар---
3. Электр юкламаларни ҳисоблаш---
4. Электр юкламалар марказини аниқлаш---
5. Нимстанция трансформаторини аниқлаш.....---
7. Электр таъминоти схемасини тузиш---
8. Қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш.....---
9. Электр ҳимоя ускуналарини танлаш---
10. Меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси.....---
11. Хулоса---
12. Фойдаланилган адабиётлар---
