

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРОЮҚОРИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МУХАНДИСЛИК-ТЕХНИКА
ИНСТИТУТИ**

**«Электроэнергетик тизимлар ва уларни бошқариш»
кафедраси.**

Рўйхатгаолинди
№ _____ “ _____ ” _____ 2012йил
ТЖАфакултетидекани
_____ доц. С.С.Мусаев

Химоягарухсатберилди
“ _____ ” _____ 2012йил
“ЭЭТ ва УБ” кафедраси мудири
мудири _____ доц. М.И.Махмудов

**«Когон дон» ОАЖнинг электр таъминоти тизимини модернизациялаш
ва ўқув – услубий мажмуа яратиш мавзусида
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

Бажарди

2-08 МЭЭ гуруҳи толиби

Махмудов Уткир Фахриддин угли

Раҳбар

катта ўқ.Абдуллаев Ш.Х.

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

бўйича маслахатчи:

Бешимов Ю.

Хисобтушинтирувёзуви:

“ _____ ” бет

Бухоро-2012 й

МУНДАРИЖА.

1. Кириш.....	3
2. Электр юкламаларни ҳисоблаш.....	5
3. Ташқи электр таъминотини ҳисоблаш.....	11
4. Бош таксимлаш ускунасини ҳисоблаш.....	13
5. Корхона ички электр таъминоти тизимини ҳисоблаш 1-Вариант..	15
6. Корхона ички электр таъминоти тизимини ҳисоблаш 2-Вариант..	22
7. Хаёт фаолияти хавфсизлиги.....	29
8. Хулоса.....	43
9. Фойдаланилган адабиётлар.....	44

Кириш.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг “Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади” деб номланган 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузасида Ўзбекистоннинг жаҳон бозорида рақобатбардошлигини ошириш ва мавқеини мустахкамлашга йуналтирилган таркибий ўзгартиришлар ва юксак технологияларга асосланган замонавий тармоқлар ва ишлаб чиқариш соҳаларини жадал ривожлантириш сиёсатини 2011 йилдаги асосий устувор йўналиш сифатида давом эттиришни тақозо этмоқда[1], Ўзбекистон Республикаси Олий мажлиси конунчилик палатаси ва сенатининг кушма мажлисидаги “Мамлакатимизни модернизация қилиш ва кучли фукаролик жамияти барпо этиш- устувор мақсадимиздир” деб номланган маърузасидан келиб чиқиб [4] ҳамда «Жаҳон молявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» китобида 2009-2012 йилларга мўлжалланган дастурда кузда тутилган ижтимоий-иқтисодий соҳанинг изчил ривожланишини, мамлакатда барқарорликни таъминлаш бўйича комплекс чора-тадбирларни амалга ошириш масалаларига алоҳида эътибор қаратиш зарур деб таъкидлаганлар[5]. Энергетика соҳасида ҳам электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, ишлаб чиқаришда энергия тежамкор технологияларни жорий этиш бўйича алоҳида кўрсатмалар бериб ўтганлар. Бундан ташқари Президентимизнинг 2010 йил “Баркамол авлод йили” деб эълон қилиниши ёшларга алоҳида эътибор қаратилаётганидан далолат беради [3]. 2010 йил “Баркамол авлод йили” дастурида белгиланганидек тайёрланаётган мутахассисларга реал иқтисодиёт тармоқлари ва соҳаларидаги мавжуд талабга алоҳида эътибор қаратган ҳолда, ушиб келаётган ёш авлодга таълим ва тарбия бериш соҳасидаги моддий техника базани янада мустахкамлаш, ундан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш, давлат таълим станмамлакатимиз мактабларида, касб-хунар коллежларида лицейлар ва олий укув юртларида укутиш сифатини тубдан яхшилаш кераклиги уз ифодасини топган. Ўкув дастурлари ва укув-услубий адабиётларни такомиллаштириш ҳамда таълим жараёнига янги ахборот-коммуникация ва педагогик технологияларни, электрон дарсликлар, мультимедия воситаларини кенг жорий қилиш дастурда уз ифодасини топган. Малакавий битирув ишини бажаришда Энергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайитириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш керак. Ушбу кўрсатмаларни дастур қилиб олишимиз керак. Давлатимиз ёш мутахассисларга катта умид билдирмоқда. Хозирги кунда дунёда энергия ресурсларнинг нархини ошиб бориши ва Республикамизда маҳсулот бирлигига сарфланаётган электр энергиясини ривожланган давлатлардагига нисбатан бир неча марта кўп экани рақобатбардош маҳсулот чиқаришни қийинлаштирмоқда. Ишлаб чиқариш

замонавий хорижий технологик ускуналар асосида модернизация қилинмоқда. Энергия ресурсларни қувватини оширишдан кўра энергия тежамкор тадбирлар орқали энергиядан рационал фойдаланиш бир неча марта самарадор экани маълум. Бу эса ўз навбатида саноат корхоналарининг мавжуд электр таъминоти тизимини энергия тежамкорлик нуқтаи назаридан тадқиқотлар ўтказиш ва реконструкциялашни тақозо этади. Бундай тадқиқотлар ўз навбатида юқори малакали тадқиқодчилар гуруҳини ва салмоқли харажатларни талаб этади. Юқори малакали кадрлар тайерлашда, малакавий битирув иши укув жараенининг яқунловчи босқичи бўлиб, олинган назарий билимлар саноат корхоналарида қўлланиб такомиллашган электр таъминоти тизимини яратишга қаратилгандир. Энергия ресурсларни қувватини оширишдан кўра энергия тежамкор тадбирлар орқали энергиядан рационал фойдаланиш бир неча марта самарадор экани маълум. Бу эса ўз навбатида саноат корхоналарининг мавжуд электр таъминоти тизимини энергия тежамкорлик нуқтаи назаридан тадқиқотлар ўтказишни тақозо этади. Ҳозирги кунда Республикамизда маҳсулот бирлигига сарфланаётган энергия сарфи ривожланган давлатларни ушбу кўрсаткичларига нисбатан бир неча марта кўплиги экспортга тайёр маҳсулотга нисбатан хом-ашё чиқариш самаралироқ бўлишини таъминламоқда. Энергия ресурсларни тежаш орқали маҳсулот таннархини камайтириш ишлаб чиқарилаётган маҳсулотимизни ташқи ва ички бозордаги рақобатбардошлигини оширишни асосий омилларидан биридир. Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари » китобида 2009-2012 йилларга мулжалланган дастурда кузда тутилган корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жихозлашни янада жадаллаштириш. Замонавий мослашувчан технологияларни кенг жорий этиш. Бу вазифа авваламбор иктисодиётнинг асосий тармоклари, экспортга йуналтирилган ва маҳаллийлаштирилган ишлаб чиқариш қувватларига тегишлидир. Бу уринда ишлаб чиқишни модернизация қилиш техник ва технологик жихозлаш, халқаро сифат стандартларига утиш бўйича қабул қилинган тармок дастурларини амалга оширишни тезлатиш вазифаси қуйилмоқда. Бу эса энергетикаларга қатта вазифа юклайди, чунки етказиб берилаётган электр энергия сифатини ошириш, янгича энергияни хисобга олишни йулга қуйиш, тармоқларни янгилаш ва бирканча вазифаларни уз ичига олади. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки, бир нечта кичик станцияни ўз ичига олган «Янги Ангрен - Ўзбекистон» ЛЭП-500 электр узатиш линияси, Қамчиқ довони орқали ўтадиган 165 километрлик «Оҳангарон - Пунгон» магистрал газ қувури, «Ўзор - Сурхон» юқори вольтли электр узатиш линиясини қуриш бўйича стратегик инвестиция лойиҳаларини амалга ошириш натижасида мамлакатимизда ягона электр ва газ тармоғи тизимларини ташкил этиш ишлари асосан яқунланади. Бу эса Фарғона водийси ва Ўзбекистон жанубида яшайдиган аҳолини табиий газ ва электр энергияси билан ишончли таъминлаш, шунингдек, электр энергия экспорт қилишни сезиларли равишда ошириш имконини беради.

Электр юкламаларни ҳисоблаш.

Корхона ички электр таъминоти одатда ташқи электр таъминоти тизимини ҳисоблашдан сўнг бошланади. Чунки корхона ички таъминотига кирувчи корхона ҳудудидаги юқори ва паст кучланишли кабел йўлларининг узунлиги корхона бош пасайтирувчи подстанцияси ёки бош тақсимлаш ускунасининг ўрнига боғлиқ бўлади. Бу ускуналар эса корхона ташқи электр таъминоти тизимига киради. Шунинг учун, дастлаб ташқи электр таъминоти тизимини ҳисобланади.

Корхонанинг ташқи электр таъминоти энергосистема билан боғловчи электр узатиш йули ва бош пасайтирувчи подстанция еки бош тақсимлаш ускунасини уз ичига олади. Ташқи электр таъминоти ҳисоблашларни ҳаво ЭУЙ ни ҳисоблашдан бошланади. Бунинг учун корхонанинг умумий ҳисобий қуввати аниқланади. Бу цех ички электр таъминотида олинган натижалар асосида аниқланади. Бунда цех ҳисобий қувватларининг йиғиндиси, ҳудудни ёритиш ва умумкорхона саноат ускуналарини ҳисобий қувватларининг йиғиндиси корхонанинг ҳисобий қуввати деб қабул қилинади. Бундан ташқари цехлардаги муҳит аниқланиб 1-жадвалга киритилади. Ушбу жадвал асосида корхона цехларининг юкламалари ҳисобланади.

1.-жадвал.

№	Цехнинг номи	$P_{\text{ўр}}$	K_T	$\cos \varphi$	Истемолчи категорияси	Муҳит тавсифи
1.	Тегирмон	570	0,7	0,83	II	Мейёрий
2.	Ун омбори	95	0,5	0,88	II	Мейёрий
3.	Нория минора	120	0,5	0,88	II	Мейёрий
4	Элеватор	275	0,66	0,88	II	Мейёрий
5	Упаковка цехи	50	0,75	0,9	II	Мейёрий
6	Мамурият биноси	75	0,45	0,9	II	Мейёрий
7	Компрессор станция	180	0,75	0,85	II	Мейёрий
8	Лаборатория	60	0,55	0,86	II	Мейёрий

Бу маълумотлар асосан маълумотномалардан технологик жараенни таҳлил қилган ҳолда танлаб олинади. Бу маълумотлар Малакавий битирув ишини бажариш учун асосий дастлабки маълумотлар бўлиб хизмат килади. Масалан, корхона темир - бетон буюмлари корхонаси булса, тахминан куйидагича езилади. Корхона темир бетон буюмлари ишлаб чиқаришга мулжалланган бўлиб, технологик жараенда асосан узлуксиз ишловчи электр дастгоҳлар ва ускуналар ишлайди. Асосий технологик цехлар Арматура, бетон куйиш ва шакл берувчи цехлари бўлиб у ерда бетон буюмлари ишлаб чиқарилади. Колган цехлар ердамчи цехлар бўлиб механика ва электр таъмирлаш цехларида ускуна ва дастгоҳлар таъмирланади. Насос станцияси технологик жараенни сув билан таъминлаб туради. Компрессор станцияси дастгоҳлар учун сикилган ҳаво етказиб беради. Бундан ташқари

маъмурият биноси ва ошхона мавжуд. Корхонанинг дастлабки маълумотларига корхона цехларининг урнатилган актив куввати, талаб коэффиценти, кувват коэффиценти, электр таъминоти ишончлиги категорияси ва цехлардаги мухит тугрисидаги маълумотлар булади. Бу маълумотлар куйидаги 1-жадвалга киритилган. Бу маълумотлар асосан маълумотномалардан технологик жараенни тахлил қилган ҳолда танлаб олинади. Бу маълумотлар Малакавий битирув ишини бажариш учун асосий дастлабки маълумотлар бўлиб хизмат қилади.

Малакавий битирув ишининг электр қисми ҳисоблашлари истеъмолчиларни юкламаларини аниқлашдан бошланади. Саноат корхонасини лойиҳалашда юкланмани тўғри ҳисоблаш катта аҳамиятга эга, чунки айнан шу катталиқ асосида барча электротехник асбоб-ускуналар ЭУЙ подстанциянинг трансформаторларнинг қуввати, коммутацион қурилмалар ва ҳоказолар танланади, демак, капитал маблағнинг қиймати аниқланади. Корхона ички ва ташқи электр таъминоти тизмини ҳисоблашда одатда талаб коэффиценти усулидан фойдаланидлади. Чунки, бу усул содда ва кенг тарқалган бўлиб етарлича аниқликда юкламаларни ҳисоблашни таъминлайди. Бунинг учун маълумотномадан технологик цехнинг талаб коэффиценти ва кувват коэффиценти аниқланади, ҳамда технологик ускуналарнинг актив юкламасини қуйидагича ҳисобланади:

$$P_{\text{хис}} = P_{\text{ўр}} \cdot K_m = 570 \times 0.7 = 399 \text{ кВт}$$

Технологик ускуналарнинг реактив юкламасини ҳисоблаймиз

$$Q_{\text{хис}} = P_{\text{хис}} \cdot \text{tg } \varphi = 399 \times 0.67 = 268 \text{ кВар}$$

Еритишнинг ҳисобий актив юкламаси:

$$P_{\text{ер}} = F \cdot P_o = 1250 \times 16 / 1000 = 20 \text{ кВт}$$

бу ерда F , P_o - цехнинг майдони ва нисбий еритиш куввати

Еритишнинг ҳисобий реактив юкламаси

$$Q_{\text{ер}} = P_{\text{ер}} \cdot \text{tg } \varphi = 20 \times 0.33 = 7 \text{ кВар}$$

Бу ерда $\text{tg } \varphi$ - табиий қувват коэффицентида аниқланади.

Иигинди ҳисобий актив юклама

$$P_{\Sigma} = P_{\text{хис}} + P_{\text{ер}} = 399 + 20 = 419 \text{ кВт}$$

Иигинди ҳисобий реактив юклама

$$Q_{\Sigma} = Q_{\text{хис}} + Q_{\text{ер}} = 268 + 7 = 275 \text{ кВар}$$

Иигинди ҳисобий юклама

$$S_{\text{хис}} = \sqrt{P_{\text{хис}}^2 + Q_{\text{хис}}^2} = 501 \text{ кВА}$$

цех ҳисобий қувватларининг йиғиндиси, ҳудудни ёритиш ва умумкорхона саноат ускуналарини ҳисобий қувватларининг йиғиндиси корхонанинг ҳисобий қуввати деб қабул қилинади.

Хисоблашларни 1-цех мисолида бажариб натижаларни 2 ва 3-жадвалга киритамиз.

2.-жадвал

№	Цехнинг номи	$P_{\text{ўр}},$ кВт	$K_T,$ -	$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	$\tg \varphi$	$P_0,$ $\frac{B_{TM}}{2}$	a м	b м	F $M^2.$
1	Тегирмон	570	0,7	0,83	0,56	0,67	16	25	50	1250
2	Ун омбори	95	0,5	0,88	0,47	0,54	16	40	20	800
3	Нория минора	120	0,5	0,88	0,47	0,54	18	15	15	225
4	Элеватор	275	0,66	0,88	0,47	0,54	17	20	35	700
5	Упаковка цехи	50	0,75	0,9	0,44	0,48	20	18	25	450
6	Мамурият биноси	75	0,45	0,9	0,44	0,48	25	40	20	800
7	Компрессор станция	180	0,75	0,85	0,53	0,62	15	30	20	600
8	Лаборатория	60	0,55	0,86	0,51	0,59	26	20	12	240
9	Худудни ёритиш	-	-	0,95	0,31	0,33	0,2	17 0	14 0	23800
Жами		1425	-	-	-	-	-	-	-	-

3.-жадвал

№	Цехнинг номи	$P_x,$ кВт	$Q_x,$ квар	$P_{\text{ё}},$ кВт	$Q_{\text{ё}},$ кВт	$P_{\Sigma},$ кВт	$Q_{\Sigma},$ кВар	$S_{\Sigma},$ кВА
1	Тегирмон	399	268	20	7	419	275	501
2	Ун омбори	48	26	13	4	60	30	67
3	Нория минора	60	32	4	1	64	34	72
4	Элеватор	182	98	12	4	193	102	219
5	Упаковка цехи	38	18	9	3	47	21	51
6	Мамурият биноси	34	16	20	7	54	23	58
7	Компрессор станция	135	84	9	3	144	87	168
8	Лаборатория	33	20	6	2	39	22	45
9	Худудни ёритиш	0	0	5	2	5	2	5
Жами		927	562	98	32	1025	594	1187

Корхонанинг умумий юкласини хисоблаймиз:

Актив кувват:

$$P_{\Sigma\text{кор}} = P_{\Sigma 1} + P_{\Sigma 2} + P_{\Sigma 3} + \dots + P_{\Sigma 9} = 1025 \text{ кВт}$$

Реактив кувват:

$$Q_{\Sigma\text{кор}} = Q_{\Sigma 1} + Q_{\Sigma 2} + Q_{\Sigma 3} + \dots + Q_{\Sigma 9} = 594 \text{ кВар}$$

Умумий тула кувват:

$$S_{\Sigma\text{кор}} = \sqrt{P_{\Sigma\text{кор}}^2 + Q_{\Sigma\text{кор}}^2} = 1187 \text{ кВА}$$

трансформатордаги тахминий актив кувват исрофи корхона тўла кувватига нисбатан 2 % микдорида олинади:

$$\Delta P_{\text{тр}} = S_{\Sigma\text{кор}} \cdot 0,02 = 1187 \times 0,02 = 24 \text{ кВт}$$

трансформатордаги реактив кувват исрофи корхона тўла кувватига нисбатан 10 % микдорида олинади:

$$\Delta Q_{\text{тр}} = S_{\Sigma\text{кор}} \cdot 0,1 = 1187 \times 0,1 = 12 \text{ кВар}$$

Корхонада мейёрий кувват коэффицентини таъминлаш учун керак бўлган копланадиган реактив кувватнинг хисобий киймати:

$$Q_{\text{ку}} = P_{\Sigma\text{кор}} (\text{tg } \varphi_{\text{т}} - \text{tg } \varphi_{\text{м}}) = 1025 (0,58 - 0,33) = 258 \text{ кВар}$$

бу ерда $\text{tg } \varphi_{\text{т}}$ -корхонанинг табиий кувват коэффицентига мос келувчи $\text{tg } \varphi_{\text{м}}$ бўлиб, унинг киймати куйидаги ифодадан топилади:

Корхонанинг мейерий кувват коэффиценти $\cos \varphi_{\text{м}} = 0,95$ бўлиб $\text{tg } \varphi_{\text{м}} = 0,328$ кийматига тугри келади.

Корхонанинг реактив кувватни копланганда кейинги умумий тула куввати:

$$S'_{\Sigma\text{кор}} = \sqrt{P_{\Sigma\text{кор}}^2 + (Q_{\Sigma\text{кор}} - Q_{\text{ку}})^2} = 1078 \text{ кВА}$$

бу ерда Q -копловчи курилмалар йигинди куввати, кВар.

10.Электр юкламалар картограммасини қуриш.

Электр таъминоти тизимини лойихалашда корхонанинг электр юкламалар картограммаси хисобланади. Корхона юкламаларини тасвирий кўринишда корхона бош планида ифодаланиши электр юкламалар картограммаси дейилади. Бунда ҳар бир цехнинг электр юкламаси доиралар қурилишида корхонанинг бош планида курсатилади. Еритиш юкламмаси эса доира ичидаги сектор қурилишида берилади. Картограмма оркали корхона худудида юкламалар қандай тартибда таксимланганини аниклаш мумкин. Бу картограммадан асосан бош пасайтирувчи подстанция еки бош таксимлаш ускунасини урнини аниклаш максатида фойдаланилади. Электр юкламалар картограммасида ҳар бир цехнинг актив истеъмол куввати доира юзасига келтирилади.

$$P_{\Sigma n} = \pi \cdot m \cdot r^2$$

бу ерда m -куватни юзага утказиш коэффиценти (модул) бўлиб, у куйидагича аникланади:

$$m = \sqrt{\frac{P_{\Sigma n}}{\pi \cdot r^2}}$$

бу ерда r_6 -модулни аниклаш учун куввати асос килиниб олинаетган цехга чизилган доиранинг радиуси. Бунда талаба доираларнинг бири-бири билан кесишмаслиги ва яккол куринишини хисобга олиб куввати асос килиниб олинadиган цехга айлана чизади. Сунгра унинг радиусини хисоблаб (6.19) ифода буйича модулни хисоблайди. Шу модул асосида куйидаги ифода билан хар бир цехнинг истеъмол кувватини ифода этувчи доираларнинг радиуслари аникланади:

$$r_n = \sqrt{\frac{P_{\Sigma n}}{\pi \cdot m}} = 12 \text{ м}$$

Хар бир истеъмолчи цехнинг еритиш юкламаси доирада сектор куринишида ифодаланади. Бу секторнинг бурчаги куйидагича аникланади:

$$\alpha = \frac{P_{\text{эпр}}}{P_{\Sigma n}} \cdot 360^\circ = 17^\circ$$

Электр юкламалар маркази куйидагича аникланади. Корхона худуди чегараси буйлаб тугри бурчакли координаталар системаси утказилади. Хар бир цехнинг Х ва У уклари буйича координаталари аникланади ва 6-жадвалга киритилади. Хар бир цехнинг истеъмол куввати Х ва У координатаси билан купайтирилади ва бу купайтманинг Х ўки буйича ва У ўки буйича йигиндилари хисобланади.

Хисобланган натижалар куйидаги жадвалга киритилади.

4-жадвал.

№	Цехнинг номи	P_{Σ} кВт	$P_{\text{эпр}}$ кВт	Х М	У м	$P_{\Sigma} X$ кВт м	$P_{\Sigma} Y$ кВт м	r м	α град
1	Тегирмон	419	20	75	105	31425	43995	12	17
2	Ун омбори	60	13	120	30	7236	1809	4	76
3	Нория минора	64	4	35	110	2242	7046	5	23
4	Элеватор	193	12	150	70	29010	13538	8	22
5	Упаковка цехи	47	9	120	115	5580	5348	4	70
6	Мамурият биноси	54	20	45	15	2419	806	4	134
7	Компрецпор станция	144	9	30	75	4320	10800	7	23
8	Лабаратория	39	6	22	40	863	1570	4	57
Жами						83095	84911		

Электр юкламалар маркази координаталарини аниқлаймиз

Х-ўқи бўйича электр юкламалар маркази координатасини ҳисоблаймиз.

$$X_0 = \frac{\sum(P_{\Sigma n} \cdot X_n)}{\sum P_{\Sigma n}} = 83095/1025 = 81 \text{ м}$$

У-ўқи бўйича электр юкламалар маркази координатасини ҳисоблаймиз.

$$Y_0 = \frac{\sum(P_{\Sigma n} \cdot Y_n)}{\sum P_{\Sigma n}} = 84911/1025 = 83 \text{ м}$$

Аниқланган координаталар бўйича бош тақсимловчи қурилманинг ўрнини аниқланади.

3. Ташқи электр таъминотини ҳисоблаш.

ЭУИ ни ҳисоблаш кучланишни танлашдан бошланади. Кейин ҳисобий ва шикастланиш тоқларини ҳисоблаш орқали ЭУИ ни кесим юзаси ва типини аниқланади. Кейинги босқичда ЭУИ даги исрофлар ва техник-иқтисодий кўрсаткичлар ҳисобланади. Дастлаб ЭУИ нинг кучланиши аниқланади. Бунда иложи борида пастроқ кучланиш танлашга ҳаракат қилинади. Чунки, ЭУИ капитал харажатлари арзонроқ бўлади. Бошқа томондан исрофлар кучланишга тескари муносабат бўлади. Исрофлар мейёрий кўрсаткичдан кўп бўлса кучланишни ошириш талаб этилади. Масалан, энерготизимдан 110 кВ, 35 кВ ва 10 кВ ли кучланишли ЭУИ ўтказиш мумкин бўлса, одатда аввал кучланиши 10 кВ ЭУИ ҳисобланади. Исрофлар мейёрий кўрсаткичдан катта бўлса 35 кВ ли ЭУИ ҳисобланади. Бунда ҳам исрофлар мейёрий кўрсаткичдан катта бўлса 110 кВ ли ЭУИ ҳисобланади. Агар кучланиш исрофи мейёрий кўрсаткичдан катта фарқ қилмаса ЭУИ кўндаланг кесим юзасини ошириш ёки линиялар сонини ошириш тавсия этилади. Агар иккита кучланишда ЭУИ ўтказиш имконияти бўлса уларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари таққосланиб, келтирилган йиллик харажатлари камроқ бўлган вариант танланади.

Ҳисоблашлар ҳисобий токни ҳисоблашдан бошланади. Радиал линиялар учун ҳисобий ва шикастланиш тоқлари қуйидагига ҳисобланади:

$$I_{хис} = \frac{S_{юк}}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_{ном}} = 1187/2 \cdot 1.73 \cdot 10 = 34 \text{ А}$$

Шикастланиш токи параллел линиялардан бири узилган хол учун хисобланади:

$$I_{хис.ав} = \frac{S_{юк}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}} = 1187/1.73 \cdot 10 = 69 \text{ А}$$

бу ерда $S_{юк}$ -корхонанинг умумий тула юкламаси, n-параллел линиялар сони.

Типи АС- 50 ; $I_{дд}=140 \text{ А}$; $R_0= 0.65 \text{ ом/км}$; $X_0=0.4 \text{ ом/км}$; $K_0= 8 \text{ млн.с./км}$

Танланган ЭУЙ симининг рухсат этилган давомли токи шикастланиш токидан катта булиши керак. Иловадан шу кийматга якин ва катта кесим юзасини танланади. Симнинг типи, кесим юзаси, актив ва реактив солиштирма каршилиги езиб олинади. 35-110 кВ ли линияларда солиштирма реактив каршилик $X_0=0,4 \text{ ом/км}$ деб олинади.

Линиянинг актив ва реактив каршиликлари куйидагича хисобланади:

$$R_{л}=R_0 \cdot L_{л}=0.65 \cdot 4.5=2,93 \text{ ом}$$

Олинган натижалар асосида ЭУИ даги кучланиш исрофлари хисобланади:

Кучланиш исрофи:

$$\Delta U_{\epsilon} = \sqrt{3} \cdot I_x \cdot R \cdot I_{\epsilon} = 1.73 \cdot 34 \cdot 2,93 = 173,6 \text{ В}$$

Бу ерда $\cos \phi$ -корхонанинг қувват коэффициентини олинади.

Кучланиш исрофининг фоиз микдори:

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U_{кл}}{U_{ном}} \cdot 100 \% = 1,74 \%$$

5.-жадвал

$U_{ном}$	$S_{кл}$	$I_{хис}$	$I_{ав}$	R_0	L	$R_{кл}$	$\Delta U \%$	ΔU
кВ	кВА	А	А	ом	км	Ом.км	%	В
10	1187	34	69	0,65	4,5	2,93	1,74	173,6

Ташқи электр таъминотини ЭУЙ даги кучланиш исрофи 5% дан ошмаслиги лозим. Агар кучланиш исрофи бу кўрсаткичдан катта бўлса линия кучланиши ёки линиялар сони оширилади.

3.1 Тармокнинг техник иктисодий курсаткичларини ҳисоблаш.

Тармокнинг келтирилган йиллик харажатларини икки нархли таъриф буйича ҳисобланади. Унга кура асосий ставка: талаб килинган 1 кВт электр кувватга ва ёрдамчи ставка: истеъмол килинган хар бир кВт соат электр энергиясига тўловлар йиғиндисидан иборат бўлади. Бу коэффицентлар узгарганда уқитувчи томонидан берилади. Шунга кура исрофлар киймати куйидагича ҳисобланади.

ЭУЙнинг кувват исрофи

$$\Delta P_{кл} = 3 \cdot I_x^2 \cdot R_0 \cdot l_{кл} = 10,3 \text{ кВт}$$

ЭУИ даги энергия исрофи:

$$\Delta A_{л} = \Delta P \cdot \tau = 35096 \text{ кВт соат}$$

бу ерда τ -йиллик максимал исрофли юкламанинг соатлар сони булиб, унинг киймати куйидаги ифодадан олинади.

$$\tau = T_{зод} \cdot \left(0,124 + \frac{T_{мах}}{10000}\right)^2 = 3400 \text{ соат}$$

$T_{мах}$ -корхонанинг йиллик максимал юкламали соатлар сони.

$T_{йил}$ -бир йиллик соатлар сони бўлиб 8760 соатга тенг.

энергия исрофининг киймати:

$$\Delta U_{ис} = \Delta P \cdot \alpha + \Delta A \cdot \beta = 3,45 \text{ млн.сум}$$

Тармокнинг амортизация ажратмаси:

$$U_a = K_{эуи} \cdot \varphi_a = 0,83 \text{ млн.сум}$$

бу ерда φ_a -амортизация ажратмаси коэффиценти булиб, кучланиши 10 кВ ЭУИ учун $\varphi_a = 0,023$; $K_{эуи}$ -ЭУИнинг капитал маблаг, у куйидаги ифодадан аникланади:

$$K_{эуи} = K_0 \cdot l_{эуи} = 36 \text{ млн.сум}$$

бу ерда K_0 -1 км ЭУИ нинг нархи (4,5,6-иловадан олинади).

жорий ремонт ажратмаси:

$$U_{жр} = K_{эуи} \cdot \varphi_{жр} = 0,14 \text{ млн.сум}$$

бу ерда $\varphi_{жр}$ - жорий ремонт ажратмаси булиб кучланиши 10 кВ ЭУИ учун $\varphi_{жр} = 0,004$;

Йиллик эксплуатация харажатлари:

$$U = \Delta U_{ис} + U_a + U_{жр} = 4,42 \text{ млн.сум}$$

Келтирилган йиллик харажатлар.

$$З_{эуи} = U + E_n \cdot K_{эуи} = 8,7 \text{ млн.сум}$$

6.-жадвал

Лкл	Ко	К _л	ΔРл	А _{тр}	ΔИ	Иа	Иж	И	З
км	млн	млн	кВт	кВт·с	Млн.с	Млн.с	Млн.с	Млн.с	Млн.с
4,5	8	36,0	10,3	35096	3,45	0,83	0,14	4,42	8,7

4.Бош таксимлаш ускунасини ҳисоблаш.

Агар ЭУЙ кучланиши цех подстанциялари юқори кучланишига тенг бўлса бош таксимлаш ускунаси (БТУ) ўрнатилади. Бу ускуна цех подстанциялари кам бўлганда ҳам ўрнатилади. Чунки электр энергиясини марказлашган қайд қилиш ва ҳисоблашни таъминлашсин. БТУ да исрофлар нисбатан кичик бўлгани учун одатда БТУ даги исрофлар ҳисобга олинмайди. Шунинг учун техник иктисодий курсаткичларни факат ажратмалар билан ҳисоблаймиз.

амортизация ажратмаси:

$$U_a = K_{\text{бту}} \cdot \varphi_a = 40 \times 0.064 = 2.56 \text{ млн.сум}$$

бу ерда φ_a - жорий ремонт ажратмаси булиб кучланиши БТУ учун $\varphi_m = 0.064$;

жорий ремонт ажратмаси:

$$U_{\text{жр}} = K_{\text{бту}} \cdot \varphi_{\text{жр}} = 40 \times 0.04 = 1.6 \text{ млн.сум}$$

бу ерда $\varphi_{\text{жр}}$ - жорий ремонт ажратмаси булиб БТУ учун $\varphi_{\text{жр}} = 0.04$;

йиллик эксплуатация харажатлари:

$$U = \Delta U_{\text{ис}} + U_a + U_{\text{жр}} = 0 + 2.56 + 1.6 = 4.16 \text{ млн.сум}$$

Келтирилган йиллик харажатлар.

$$З_{\text{пс}} = U + E_n \cdot \Sigma K_{\text{пс}} = 4.16 + 0.12 \times 40 = 9 \text{ млн.сум}$$

Ташки электр тармокни техник-иктисодий курсаткичлари бош пасайтирувчи подстанция ва электр узатиш йулининг техник иктисодий курсаткичларини кушиб аникланади. Техник иктисодий курсаткичлар куйидаги жадвалга киритилади.

7-жадвал

Ускуна Номи	$\Sigma K_{\text{тп}}$, млн. сўм	$\Delta P_{\text{тр}}$, кВт	$\Delta A_{\text{тр}}$, кВт.соат	$\Delta U_{\text{ис}}$, млн. сўм	U_a , млн. сўм	$U_{\text{жр}}$, млн. сўм	U , млн. сўм	$З_{\text{тп}}$, млн. сўм
ЭУЙ	36,0	10,3	35096	3,45	0,83	0,14	4,42	8,7
БТУ	40	-	-	-	2.56	1.6	4.16	9
Жами:	76	10,3	35096	3,45	3.39	1.74	8,58	17,7

5. Корхона ички электр таъминоти тизимини ҳисоблаш

1-Вариант

Корхонанинг ички электр таъминоти тизими корхона ҳудудидаги юкори ва паст кучланишли кабел йўллари, ҳамда цех трансформатор подстанциялари ва таксимлаш пунктларини ўз ичига олади. Дастлаб корхонанинг электр таъминотидаги цех подстанцияларининг юкламалари ва кабел йуллари схемаларини танланади. Берилган топшириқга асосан электр таъминотининг иккита вариантини таклиф этамиз. Бунда куйидаги талабларни ҳисобга оламиз:

1. Электр истеъмолчиларни энергия таъминотининг узлуксизлиги буйича ишончлилиги категорияси таъминланиши керак.

2. Электр узатиш йулларида кувват ва кучланиш исрофи мейерий курсаткичлардан ошмаслиги керак.

3. Минимал техник-иктисодий курсаткичлар таъминланиши лозим.

Электр таъминотининг ишончлилиги радиал еки магистрал электр тармоқлардан фойдаланиб таъминланади. Бундан ташқари икки трансформаторли подстанциялардан фойдаланилади. I ва II категория истеъмолчилари икки мустақил манбадан таъминланиши керак.

Кучланиш исрофи буйича куйидаги талаб куйилади: бош пасайтирувчи подстанциядан то истеъмолчигача йигинди кучланиш исрофи 5 % дан ошмаслиги лозим. Агар бу талаб бажарилмаса тармоқ кучланиши оширилади еки кабел йулининг кундаланг кесим юзаси каттарок килиб олинади. Электр таъминоти схемасининг биринчи вариантида масалан, радиал электр таъминоти схемаси кўриб чикилади. Бунда барча истеъмолчилар бевосита бош пасайтирувчи подстанцияга еки бош таксимловчи курилмага уланади. Иккинчи вариантда магистрал схемали вариант кўриб чикилиши мумкин.

5.1 Цех подстанцияларини ҳисоблаш.

Корхонанинг ички электр таъминоти тизими цех подстанцияларига трансформаторлари юкламаларини ҳисоблашдан бошланади. Бунда захирада булган трансформаторлар сони иккитадан ортиқ булмаслиги лозим. Яъни Цех подстанцияларидаги трансформаторларнинг куввати факат икки хил булиши мумкин. Шу меъзонга асосланиб цех юкламалари гуруҳланади ва одатда куввати катта булган цехларга цех подстанциялари урнатилади.

Масалан корхона ички электр таъминотининг биринчи вариантида цехларни куйидагича гуруҳлаймиз:

ТП-1 учун 1,3-цехлар

ТП-2 учун 4,2,5-цехлар

ТП-3 учун 7,6,8-цехлар

Цех подстанцияларининг трансформаторлари куввати юкланиш коэффициенти оркали ҳисобланади: Унга кура 1-категория истеъмолчилари

учун $\beta=0,65-0,75$, 2-категория учун $\beta=0,75-0,85$, ва 3-категория учун эса $\beta=0,85-0,95$ ораликда булиши керак. Бир подстанциядан таъминланувчи цехларни кувватларини йиғинсини аниқлаб подстанциянинг актив, реактив ва тўла кувватларини аниқлаймиз.

1 -трансформатор подстанцияси юкламаси.

$$P_{\text{тп1}} = 483 \text{ кВт}; \quad Q_{\text{тп1}} = 308 \text{ квар}; \quad S_{\text{тп1}} = 573 \text{ кВА}$$

Трансформаторнинг дастлабки юкланиш коэффиценти

$$\beta = \frac{S_{\text{юк}}}{n \cdot S_{\text{нт}}} = 573 / 2 \times 400 = 0.72$$

Бу ерда $S_{\text{юк}}$ - подстанциянинг тўла юкламаси; $S_{\text{нт}}$ -трансформаторнинг номинал куввати, кВА. n -подстанциядаги трансформаторлар сони.

Трансформаторларни якуний танлаш реактив кувватни қоплашдан сўнг амалга оширилади. Подстанциянинг реактив кувватини мейёрий курсаткичгача коплеймиз Копланадиган хисобий реактив кувват

$$Q_{\text{ку}} = P_{\Sigma mn} (\text{tg } \varphi_m - \text{tg } \varphi) = 483(0.64 - 0.33) = 150 \text{ кВар}$$

Бу ерда, $P_{\text{тп}}$ -подстанциянинг актив юкламаси, кВт. $\text{tg } \varphi_t$, $\text{tg } \varphi_m$

подстанциянинг табиий ва мейёрий кувват коэффиценти.

Қопловчи ускунанинг кувватини маълумотномадан танлаймиз ва подстанция куввати кайта хисобланади.

$$S'_{mn} = \sqrt{P_{mn}^2 + (Q_{mn} - Q_{\text{ку}})^2} = 508 \text{ кВА}$$

Бу ерда $Q_{\text{ку}}$ —қопловчи ускунанинг номинал куввати бўлиб, қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Q_{\text{ку}} = N \cdot q_{\text{ку}} = 2 \times 80 = 160 \text{ кВар}$$

N -қопловчи ускуна батареялари сони, дона.

$q_{\text{ку}}$ -қопловчи ускуна батареяси номинал куввати, кВар.

Реактив кувватни қоплашдан сунг юкланиш коэффиценти:

$$\beta' = \frac{S'_{\text{юк}}}{n \cdot S_{\text{нт}}} = 508 / 2 \times 400 = 0.64$$

Юкланиш коэффиценти мейёрий курсаткич чегарасида булса, учун ушбу трансформаторни якуний танлаймиз.

Трансформаторнинг юкланиш коэффиценти мейёрий курсаткич чегарасида бўлса, ушбу кувватдаги трансформаторни танланади.

Трансформаторни паспорт параметрларини куйидаги жадвалга киритамиз.

8-жадвал

Т П номер	Трансформатор сони, типии	P _{тп} кВт	Q' _{тп} кВар	S' _{тп} кВА	β -	ΔP _к кВт	ΔP _о кВт	U _к %	I _о %	К млн.с
Т П-1	2хТМ-400/10	483,1	159,4	508, 7	0,64	5,5	1,5	4,5	2,1	62,7
Т П-2	2хТМ-250/10	300,2	99,1	316, 1	0,63	3,7	1,05	4,5	2,3	38,5
Т П-3	2хТМ-160/10	237,0	78,2	249, 6	0,78	2,7	0,7	4,5	2,4	33,0

Трансформатордаги кувват исрофи

$$\Delta P_{TP} = n \cdot (\Delta P_k \cdot \beta^2 + \Delta P_o) = 7,3 \quad \text{кВт}$$

Бу ерда ΔP_к-трансформаторнинг қисқа туташув исрофи, кВт.

ΔP_о-трансформаторнинг салт ишлаш қуввати исрофи, кВт.

трансформатордаги энергия исрофи

$$\Delta A_{TP} = n \cdot (\Delta P_k \cdot \beta^2 \cdot \tau + \Delta P_o \cdot T_{max}) = 40525 \quad \text{кВт.соат}$$

9-жадвал.

Т П номер и	Трансформатор сони, типии	Q _{ку} кВар	Копловчи ус куна типии	P _{тп} кВт	Q' _{тп} кВар	S' _{тп} кВА	β -	ΔP _{ис} кВт	ΔA _{тр} кВт·с
Т П-1	2хТМ-400/10	149, 0	2хККУ- 0,38-1 80 кВар	483,1	159,4	508, 7	0,6 4	7,3	40525
Т П-2	2хТМ-250/10	53,8	ККУ-0,38-1 80 кВар	300,2	99,1	316, 1	0,6 3	5,1	28453
Т П-3	2хТМ-160/10	53,0	ККУ-0,38-1 80 кВар	237,0	78,2	249, 6	0,7 8	4,7	23750

Цех подстанцияларининг техник-иктисодий курсаткичларини хисоблаймиз

Цех подстанцияларидаги умумий кувват исрофи барча

трансформаторларнинг кувват исрофларининг йиғиндисидан иборат:

$$\Delta P_{TP\Sigma} = \Delta P_{TP1} + \Delta P_{TP2} + \Delta P_{TP3} = 17,1 \quad \text{кВт}$$

Цех подстанцияларидаги умумий энергия исрофи худди юқоридагидек аниқланади:

$$\Delta A_{\text{тр}\Sigma} = \Delta A_{\text{тр}1} + \Delta A_{\text{тр}2} + \Delta A_{\text{тр}3} = 92727 \text{ кВт.соат}$$

Подстанциялардаги йигинди энергия исрофининг киймати қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta U_{\text{тр}\Sigma} = \Delta P_{\text{тр}\Sigma} \cdot \alpha + \Delta A_{\text{тр}\Sigma} \cdot \beta = 17,1 \times 130000 + 92727 \times 60 = 7,8 \text{ млн.сум}$$

Цех подстанцияларининг йигинди амортизация ажратмаси

$$U_a = \Sigma K_{\text{ин}} \cdot \varphi_a = 134,2 \times 0,064 = 8,6 \text{ млн. Сум}$$

Цех подстанцияларининг йигинди жорий ремонт ажратмаси

$$U_{\text{жр}} = \Sigma K_{\text{ин}} \cdot \varphi_{\text{жр}} = 134,2 \times 0,04 = 5,4 \text{ млн. Сум}$$

Йиллик эксплуатация харажатлари

$$U = U_a + U_{\text{жр}} + U_{\text{ис}} = 10,8 + 12,4 + 7,8 = 21,7 \text{ млн Сум}$$

Цех подстанцияларининг бир йиллик келтирилган харажатлари

$$З_{\text{ис}} = K_{\text{ис}} \cdot E_{\text{н}} + U = 194,2 \times 0,12 + 31 = 37,9 \text{ млн Сум}$$

Цех подстанцияларининг техник иктисодий кўрсаткичларини қуйидаги жадвалга киритамиз.

10.-жадвал

Т П номери	Ктр Млн.с	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$A_{\text{тр}}$ кВт·с	ΔI Млн.с	I_a Млн.с	$I_{\text{ж}}$ Млн.с	I Млн.с	$З$ Млн.с
Т П-1	62,7	7,3	40525	3,4	4,0	2,5	9,9	17,4
Т П-2	38,5	5,1	28453	2,4	2,5	1,5	6,4	11,0
Т П-3	33,0	4,7	23750	2,0	2,1	1,3	5,5	9,4
Жами	134,2	17,1	92727	7,8	8,6	5,4	21,7	37,9

5.2 Кабел йулларини ҳисоблаш.

Корхонанинг ички электр таъминотини лойиҳалашда кабел йуллари рухсат этилган ток бўйича танланади. Бунда кабел йули истемолчиларини йигинди юкламаси асосида ҳисобий ва шикастланиш токи аниқланади. Кабелнинг рухсат этилган давомли токи шикастланиш токидан катта бўлиши керак. Кабел йулининг ҳисобий токи:

$$I_{хис} = \frac{S_{юк}}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_{ном}} = 573 / 1.73 \times 2 \times 10 = 17 \text{ А}$$

Радиал линиялар учун ҳисобий ва шикастланиш тоқлари куйидагига ҳисобланади:

$$I_{хис.ав} = \frac{S_{юк}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}} = 33 \text{ А}$$

Танланган кабелнинг паспорт параметрлари. Масалан, Типи- АСБ-3х50 ; $R_0=0.62 \text{ ом/км}$

Кабел йулининг солиштира нархи $K_0= 20,6 \text{ млн.сум/км.}$

Кабел йулининг актив ва реактив қаршилиги.

$$R_{кл} = R_0 \cdot L = 0.03 \times 0.62 = 0.019 \text{ ом;}$$

кабел йулининг қувват исрофи

$$\Delta P_{кл} = 3I_x^2 \cdot R_0 \cdot l_{кл} = 3 \times 17^2 \times 0.019 = 0,02$$

кВт

кабел йулининг қучланиш исрофи.

$$\Delta U_{\epsilon} = \sqrt{3} \cdot I_x \cdot R \cdot l_{\epsilon} = 1.73 \times 17 \times 0.019 = 0,53 \text{ В}$$

Қучланиш исрофининг фоиз миқдоридаги қиймати.

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U_{кл}}{U_{ном}} \cdot 100\% = 0,01 \%$$

КАБЕЛ ЙУЛЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

11-жадвал

КЙ номер и	Истемолч и цехлар	$I_{ав}$ А	$I_{дд}$ А	Кабел кесим юзаси, типи	$U_{ном}$ кВ	I_x А	$S_{кл}$ кВ А	ΔU %	K_0 млн	$K_{л}$ млн
КЙ- 1	Тегирмон	33	140	2хАСБ- 3х50	10	17	573	0,01	20,6	1,2
КЙ- 2	Ун омбори	97	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	49	67	0,52	5,6	0,4
КЙ- 3	Нория минора	105	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	52	72	0,84	5,6	0,7
КЙ- 4	Элеватор	19	140	2хАСБ- 3х50	10	10	337	0,01	20,6	2,3

КЙ- 5	Упаковка цеги	74	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	37	51	0,49	5,6	0,6
КЙ- 6	Мамурият биноси	84	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	42	58	0,68	5,6	0,7
КЙ- 7	Компрецтор станция	16	140	2хАСБ- 3х50	10	8	271	0,00	20,6	2,1
КЙ- 8	Лабаратория	65	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	32	45	0,43	5,6	0,6

КАБЕЛ ЙУЛЛАРИНИ ХИСОБЛАШ

12-ЖАДВАЛ

К Й номер	Истемолчи цехлар	I _{ав} А	I _{дд} А	R _о ом	L _{кл} км	R _{кл} ом	ΔP _и с кВт	A _{тр} кВт ·с	ΔИ Млн. с	I _а Мл н.с	И _ж Млн. с	И Млн. с	З Млн. с
КЙ- 1	Тегирмон	33	140	0,62	0,03	0,01 9	0,02	52	0,01	0,0 3	0,00 5	0,04	0,19
КЙ- 2	Ун омбори	97	165	0,62	0,04	0,02 5	0,18	598	0,06	0,0 1	0,00 2	0,07	0,12
КЙ- 3	Нория минора	105	165	0,62	0,06	0,03 7	0,31	1038	0,10	0,0 2	0,00 3	0,12	0,20
КЙ- 4	Элеватор	19	140	0,62	0,05 5	0,03 4	0,01	33	0,00	0,0 5	0,00 9	0,06	0,34
КЙ- 5	Упаковка цеги	74	165	0,62	0,05	0,03 1	0,13	431	0,04	0,0 1	0,00 2	0,06	0,12
КЙ- 6	Мамурият биноси	84	165	0,62	0,06	0,03 7	0,20	677	0,07	0,0 2	0,00 3	0,08	0,17
КЙ- 7	Компрецтор станция	16	140	0,62	0,05	0,03 1	0,01	19	0,00	0,0 5	0,00 8	0,06	0,30
КЙ- 8	Лабаратория	65	165	0,62	0,05	0,03 1	0,10	331	0,03	0,0 1	0,00 2	0,05	0,11
Жами							0,9	3179	0,31	0,1 9	0,03 4	0,54	1,56

Кабел йулларининг техник иктисодий курсаткичларини барча кабеллар учун бир марта ҳисобланади. Бунда қуйидаги кўрсаткичлар ҳисобланади.

Кабел йулларидаги умумий қувват исрофи барча кабел йулларидаги исрофларни қўшиб аниқланади:

$$\Sigma \Delta P_{\text{кл}} = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \dots + \Delta P_8 = 0,9 \text{ кВт}$$

Кабел йулларидаги энергия исрофи қуйидагича аниқланади:

$$\Delta A_{\text{кл}} = \Sigma \Delta P_{\text{кл}} \cdot t = 3179 \text{ кВт.соат}$$

Кабел йулларидаги энергия исрофи киймати.

$$\Delta U_{\text{ис}} = \Delta P \cdot \alpha + \Delta A \cdot \beta = 0,31 \text{ минг сум.}$$

Кабел йулларининг амортизация ажратмалари

$$U_a = K_{\text{кй}} \cdot \varphi_a = 0.19 \text{ млн.сум}$$

Кабел йулларининг жорий ремонт ажратмалари

$$U_{\text{жр}} = K_{\text{кй}} \cdot \varphi_{\text{жр}} = 0.034 \text{ млн.сум}$$

Кабел йулларини эксплуатация харажатлари.

$$\Delta U = U_{\text{ис}} + U_a + U_{\text{жр}} = 0,54 \text{ млн.сум}$$

Кабел йулларининг келтирилган йиллик харажатлари.

$$Z_{\text{кл}} = K_{\text{кл}} \cdot E_{\text{н}} + U = 1,56 \text{ млн.сум}$$

Цех подстанцияларнинг умумий келтирилган йиллик харажатлари билан кабел йулларининг умумий йиллик харажатларини қўшиб ички электр таъинотининг 1-вариантининг умумий йиллик келтирилган харажатлари ҳисобланиб 13-жадвалга киритилади.

Ҳисоблаш натижаларини қуйидаги жадвалга киритамиз.

13-жадвал

Усуна номи	Ктр Млн.с	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$A_{\text{тр}}$ кВт·с	ΔI Млн.с	I_a Млн.с	$I_{\text{ж}}$ Млн.с	I Млн.с	Z Млн.с
ТП	134,2	17,1	92727	7,8	8,6	5,4	21,7	37,9
КЛ	8,5	0,9	3179	0,31	0,19	0,034	0,54	1,56

Жами	142,7	18	95906	8,11	8,79	5,43	22,24	39,5
------	-------	----	-------	------	------	------	-------	------

6. Корхона ички электр таъминоти тизимини ҳисоблаш

2-Вариант

Корхонанинг ички электр таъминоти тизими корхона ҳудудидаги юкори ва паст кучланишли кабел йўллари, ҳамда цех трансформатор подстанциялари ва таксимлаш пунктларини ўз ичига олади. Дастлаб корхонанинг электр таъминотидаги цех подстанцияларининг юкламалари ва кабел йуллари схемаларини танланади. Берилган топшириқга асосан электр таъминотининг иккита вариантини таклиф этамиз. Бунда қуйидаги талабларни ҳисобга оламиз:

1. Электр истеъмолчиларни энергия таъминотининг узлуксизлиги буйича ишончлилиги категорияси таъминланиши керак.

2. Электр узатиш йулларида қувват ва кучланиш исрофи мейерий курсаткичлардан ошмаслиги керак.

3. Минимал техник-иктисодий курсаткичлар таъминланиши лозим.

Электр таъминотининг ишончлилиги радиал еки магистрал электр тармоқлардан фойдаланиб таъминланади. Бундан ташқари икки трансформаторли подстанциялардан фойдаланилади. I ва II категория истеъмолчилари икки мустақил манбадан таъминланиши керак.

Кучланиш исрофи буйича қуйидаги талаб қуйилади: бош пасайтирувчи подстанциядан то истеъмолчигача йигинди кучланиш исрофи 5 % дан ошмаслиги лозим. Агар бу талаб бажарилмаса тармок кучланиши оширилади еки кабел йулининг кундаланг кесим юзаси каттарок қилиб олинади. Электр таъминоти схемасининг биринчи вариантида масалан, радиал электр таъминоти схемаси қўриб чиқилади. Бунда барча истеъмолчилар бевосита бош пасайтирувчи подстанцияга еки бош таксимловчи қурилмага уланади. Иккинчи вариантда магистрал схемали вариант қўриб чиқиши мумкин.

6.1 Цех подстанцияларини ҳисоблаш.

Корхонанинг ички электр таъминоти тизими цех подстанцияларига трансформаторлари юкламаларини ҳисоблашдан бошланади. Бунда захирада булган трансформаторлар сони иккитадан ортиқ булмаслиги лозим. Яъни Цех подстанцияларидаги трансформаторларнинг қуввати фақат икки хил булиши мумкин. Шу мезонга асосланиб цех юкламалари гуруҳланади ва одатда қуввати катта булган цехларга цех подстанциялари урнатилади.

Масалан корхона ички электр таъминотининг биринчи вариантида цехларни қуйидагича гуруҳлаймиз:

ТП-1 учун 1,3,6,7,8-цехлар

ТП-2 учун 4,2,5-цехлар

Цех подстанцияларининг трансформаторлари куввати юкланиш коэффициенти оркали хисобланади: Унга кура 1-категория истеъмолчилари учун $\beta=0,65-0,75$, 2-категория учун $\beta=0,75-0,85$, ва 3-категория учун эса $\beta=0,85-0,95$ ораликда булиши керак. Бир подстанциядан таъминланувчи цехларни кувватларини йиғинсини аниқлаб подстанциянинг актив, реактив ва тўла кувватларини аниқлаймиз.

1 -трансформатор подстанцияси юкламаси.

$$P_{\text{ТП1}} = 720 \text{ кВт}; \quad Q_{\text{ТП1}} = 440 \text{ кВар}; \quad S_{\text{ТП1}} = 845 \text{ кВА}$$

Трансформаторнинг дастлабки юкланиш коэффициенти

$$\beta = \frac{S_{\text{ЮК}}}{n \cdot S_{\text{НТ}}} = 845 / 2 \cdot 630 = 0,67$$

Бу ерда $S_{\text{ЮК}}$ - подстанциянинг тўла юкламаси; $S_{\text{НТ}}$ - трансформаторнинг номинал куввати, кВА. n - подстанциядаги трансформаторлар сони.

Трансформаторларни якуний танлаш реактив кувватни қоплашдан сўнг амалга оширилади. Подстанциянинг реактив кувватини мейёрий курсаткичгача коплеймиз. Қопланадиган хисобий реактив кувват

$$Q_{\text{ку}} = P_{\Sigma mn} (\operatorname{tg} \varphi_m - \operatorname{tg} \varphi)_{\text{м}} = 720 (0,61 - 0,33) = 202 \text{ кВар}$$

Бу ерда, $P_{\text{ТП}}$ - подстанциянинг актив юкламаси, кВт. $\operatorname{tg} \varphi_{\text{т}}$, $\operatorname{tg} \varphi_{\text{м}}$ подстанциянинг табиий ва мейёрий кувват коэффициенти.

Қопловчи усқунанинг кувватини маълумотномадан танлаймиз ва подстанция куввати кайта хисобланади.

$$S'_{mn} = \sqrt{P_{mn}^2 + (Q_{mn} - Q_{\text{ку}})^2} = 758 \text{ кВА}$$

Бу ерда $Q_{\text{ку}}$ - қопловчи усқунанинг номинал куввати бўлиб, қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Q_{\text{ку}} = N \cdot q_{\text{ку}} = 220 \text{ кВар}$$

N - қопловчи усқуна батареялари сони, дона.

$q_{\text{ку}}$ - қопловчи усқуна батареяси номинал куввати, кВар.

Реактив кувватни қоплашдан сунг юкланиш коэффициенти:

$$\beta' = \frac{S'_{\text{ЮК}}}{n \cdot S_{\text{НТ}}} = 758 / 2 \cdot 630 = 0,60$$

Юкланиш коэффиценти мейёрий курсаткич чегарасида булса, учун ушбу трансформаторни якуний танлаймиз.

Трансформаторнинг юкланиш коэффиценти мейёрий курсаткич чегарасида бўлса, ушбу кувватдаги трансформаторни танланади.

Трансформаторни паспорт параметрларини куйидаги жадвалга киритамиз.

14-жадвал

Т П номер	Трансформатор сони, типии	$P_{\text{тп}}$ кВт	$Q_{\text{тп}}$ кВар	$S_{\text{тп}}$ кВА	β -	$\Delta P_{\text{к}}$ кВт	$\Delta P_{\text{о}}$ кВт	$U_{\text{к}}$ %	$I_{\text{о}}$ %	К млн.с
ТП-1	2хТМ-630/10	720	238	758	0,60	7,6	2,0	5.5	2	93,0
ТП-2	2хТМ-250/10	300	99	316	0,63	3,7	1,1	4.5	2,4	38,5

Трансформатордаги кувват исрофи

$$\Delta P_{\text{ТР}} = n \cdot (\Delta P_{\text{к}} \cdot \beta^2 + \Delta P_{\text{о}}) = 9,5 \quad \text{кВт}$$

Бу ерда $\Delta P_{\text{к}}$ -трансформаторнинг қисқа туташув исрофи, кВт.

$\Delta P_{\text{о}}$ -трансформаторнинг салт ишлаш куввати исрофи, кВт.

трансформатордаги энергия исрофи

$$\Delta A_{\text{ТР}} = n \cdot (\Delta P_{\text{к}} \cdot \beta^2 \cdot \tau + \Delta P_{\text{о}} \cdot T_{\text{мах}}) = 53755 \quad \text{кВт соат}$$

15-жадвал.

Т П номери	Трансформатор сони, типии	$Q_{\text{ку}}$ кВар	Копловчи ус куна типии	$P_{\text{тп}}$ кВт	$Q'_{\text{тп}}$ кВар	$S'_{\text{тп}}$ кВА	β -	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$\Delta A_{\text{ис}}$ кВт
ТП-1	2хТМ-630/10	202	2хККУ- 0,38-1 110 кВар	720	238	758	0,60	9,5	537
ТП-2	2хТМ-250/10	54	ККУ-0,38-1 80 кВар	300	99	316	0,63	5,1	284
жами								14,6	822

Цех подстанцияларининг техник-иктисодий курсаткичларини хисоблаймиз

Цех подстанцияларидаги умумий кувват исрофи барча

трансформаторларнинг кувват исрофларининг йиғиндисидан иборат:

$$\Delta P_{\text{тр}\Sigma} = \Delta P_{\text{тр}1} + \Delta P_{\text{тр}2} + \Delta P_{\text{тр}3} + \Delta P_{\text{тр}4} = 14,6 \quad \text{кВт}$$

Цех подстанцияларидаги умумий энергия исрофи худди юқоридагидек аниқланади:

$$\Delta A_{\text{тр}\Sigma} = \Delta A_{\text{тр}1} + \Delta A_{\text{тр}2} + \Delta A_{\text{тр}3} + \Delta A_{\text{тр}4} = 82208 \text{ кВт.соат}$$

Подстанциялардаги йигинди энергия исрофининг киймати қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta U_{\text{тр}\Sigma} = \Delta P_{\text{тр}\Sigma} \cdot \alpha + \Delta A_{\text{тр}\Sigma} \cdot \beta = 6,8 \text{ млн. Сум}$$

Цех подстанцияларининг йигинди амортизация ажратмаси

$$U_a = \Sigma K_{\text{mn}} \cdot \varphi_a = 8,4 \text{ млн. Сум}$$

Цех подстанцияларининг йигинди жорий ремонт ажратмаси

$$U_{\text{жр}} = \Sigma K_{\text{mn}} \cdot \varphi_{\text{жр}} = 5,3 \text{ млн. Сум}$$

Йиллик эксплуатация харажатлари

$$U = U_a + U_{\text{жр}} + U_{\text{ис}} = 20,5 \text{ млн Сум}$$

Цех подстанцияларининг бир йиллик келтирилган харажатлари

$$З_{\text{пс}} = K_{\text{пс}} \cdot E_{\text{н}} + U = 36,3 \text{ млн Сум}$$

Цех подстанцияларининг техник иктисодий кўрсаткичларини қуйидаги жадвалга киритамиз.

16-жадвал.

Т П номери	Ктр Млн.с	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$A_{\text{тр}}$ кВт·с	ΔI Млн.с	I_a Млн.с	$I_{\text{ж}}$ Млн.с	I Млн.с	$З$ Млн.с
ТП-1	93,0	9,5	53755	4,5	6,0	3,7	14,1	25,3
ТП-2	38,5	5,1	28453	2,4	2,5	1,5	6,4	11,0
Жами	131,5	14,6	82208	6,8	8,4	5,3	20,5	36,3

6.2 Кабел йулларини ҳисоблаш.

Корхонанинг ички электр таъминотини лойиҳалашда кабел йуллари рухсат этилган ток бўйича танланади. Бунда кабел йули истемолчиларини йигинди юкламаси асосида ҳисобий ва шикастланиш токи аниқланади. Кабелнинг рухсат этилган давомли токи шикастланиш токидан катта бўлиши керак.

Кабел йулининг ҳисобий токи:

$$I_{\text{хис}} = \frac{S_{\text{юк}}}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}} = 24 \text{ А}$$

Радиал линиялар учун хисобий ва шикастланиш токлари куйидагига хисобланади:

$$I_{\text{хис.ав}} = \frac{S_{\text{юк}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}} = 49 \text{ А}$$

Танланган кабелнинг паспорт параметрлари. Масалан,
Типи- 2хАСБ-3х50 ;Ro=0.62 ом/км

Кабел йулининг солиштирма нархи Ko=20,6 млн.сум/км.

Кабел йулининг актив ва реактив каршилиги.

R_{кл}=Ro·L =0.019 ом;

кабел йулининг кувват исрофи

$$\Delta P_{\text{кл}} = 3I_{\text{x}}^2 \cdot R_0 \cdot l_{\text{кл}} = 0.03 \text{ кВт}$$

кабел йулининг кучланиш исрофи.

$$\Delta U_{\text{е}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{x}} \cdot R \cdot l_{\text{е}} = 0,79 \text{ В}$$

Кучланиш исрофининг фоиз микдоридаги киймати.

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U_{\text{кл}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100\% = 0.01 \%$$

КАБЕЛ ЙУЛЛАРИНИ ХИСОБЛАШ

17-жадвал.

КЙ номер и	Истемолч и цехлар	I _{ав} А	I _{дд} А	Кабел кесим юзаси, типи	U _{ном} кВ	I _x А	S _{кл} кВ А	ΔU %	Ko млн	K _л млн
КЙ- 1	Тегирмон	49	140	2хАСБ- 3х50	10	24	845	0,01	20,6	1,2
КЙ- 2	Ун омбори	97	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	49	67	0,52	5,6	0,4
КЙ- 3	Нория минора	105	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	52	72	0,84	5,6	0,7
КЙ- 4	Элеватор	19	140	2хАСБ- 3х50	10	10	337	0,01	20,6	2,3
КЙ- 5	Упаковка цехи	74	165	2хАВВГ- 3х50+1х25	0,4	37	51	0,49	5,6	0,6

КЙ-6	Мамурият биноси	84	165	2хАВВГ-3х50+1х25	0,4	42	58	1,02	5,6	1,0
КЙ-7	Компрецдор станция	243	245	2хАВВГ-3х95+1х50	0,4	121	168	0,69	11,3	0,9
КЙ-8	Лабаратория	65	165	2хАВВГ-3х50+1х25	0,4	32	45	0,69	5,6	0,9

18-жадвал.

К Й номер	Истемолчи цехлар	I _{ав} А	I _{дд} А	R _о ом	L _{кл} км	R _{кл} ом	ΔP _и с кВт	A _{тр} кВт ·с	ΔИ Млн. с	I _а Мл н.с	И _ж Млн. с	И Млн. с	З Мл н.с
1 КЙ	Тегирмон	49	140	0,62	0,03	0,01 9	0,03	113	0,01	0,0 3	0,00 5	0,04	0,19
2 КЙ	Ун омбори	97	165	0,62	0,04	0,02 5	0,18	598	0,06	0,0 1	0,00 2	0,07	0,12
3 КЙ	Нория минора	105	165	0,62	0,06	0,03 7	0,31	1038	0,10	0,0 2	0,00 3	0,12	0,20
4 КЙ	Элеватор	19	140	0,62	0,05 5	0,03 4	0,01	33	0,00	0,0 5	0,00 9	0,06	0,34
5 КЙ	Упаковка цехи	74	165	0,62	0,05	0,03 1	0,13	431	0,04	0,0 1	0,00 2	0,06	0,12
6 КЙ	Мамурият биноси	84	165	0,62	0,09	0,05 6	0,30	1015	0,10	0,0 2	0,00 4	0,13	0,25
7 КЙ	Компрецдор станция	243	245	0,33	0,04	0,01 3	0,58	1985	0,20	0,0 2	0,00 4	0,22	0,33
8 КЙ	Лабаратория	65	165	0,62	0,08	0,05 0	0,16	530	0,05	0,0 2	0,00 4	0,08	0,18
Жами							1,7	5743	0,56	0,1 8	0,03 2	0,78	1,74

Кабел йулларилинг техник иктисодий курсаткичларини барча кабеллар учун бир марта ҳисобланади. Бунда қуйидаги кўрсаткичлар ҳисобланади.

Кабел йулларидаги умумий кувват исрофи барча кабел йулларидаги исрофларни қўшиб аниқланади:

$$\Sigma \Delta P_{\text{кл}} = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \dots + \Delta P_8 = 1,7 \quad \text{кВт}$$

Кабел йулларидаги энергия исрофи қуйидагича аниқланади:

$$\Delta A_{\text{кл}} = \Sigma \Delta P_{\text{кл}} \cdot t = 5743 \quad \text{кВт.соат}$$

Кабел йулларидаги энергия исрофи киймати.

$$\Delta U_{\text{ис}} = \Delta P \cdot \alpha + \Delta A \cdot \beta = 0,56 \quad \text{минг сум.}$$

Кабел йулларининг амортизация ажратмалари

$$U_a = K_{\text{кй}} \cdot \varphi_a = 0.18$$

Кабел йулларининг жорий ремонт ажратмалари

$$U_{\text{жр}} = K_{\text{кй}} \cdot \varphi_{\text{жр}} = 0.032 \quad \text{млн.сум}$$

Кабел йулларининг эксплуатация харажатлари.

$$U = U_{\text{ис}} + U_a + U_{\text{жр}} = 0,78 \quad \text{млн.сум}$$

Кабел йулларининг келтирилган йиллик харажатлари.

$$Z_{\text{кл}} = K_{\text{кл}} \cdot E_n + U = 1,74 \quad \text{млн.сум}$$

Цех подстанцияларнинг умумий келтирилган йиллик харажатлари билан кабел йулларининг умумий йиллик харажатларини қўшиб ички электр таъинотининг 2-вариантининг умумий йиллик келтирилган харажатлари ҳисобланиб 18-жадвалга киритилади.

Ҳисоблаш натижаларини қуйидаги жадвалга киритамиз.

18-жадвал

Ускуна номи	Ктр Млн.с	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$A_{\text{тр}}$ кВт·с	ΔI Млн.с	I_a Млн.с	$I_{\text{ж}}$ Млн.с	I Млн.с	Z Млн.с
ТП	131,5	14,6	82208	6,8	8,4	5,3	20,5	36,3
КЛ	8,0	1,7	5743	0,56	0,18	0,032	0,78	1,74
Жами	139,5	16,3	87951	7,36	8,58	5,33	21,28	38,0

Вариантларни таккослаш.

Иккала вариант техник иқтисодий кўрстакчилари бир жадвалга киритилиб таққосланади ва кам харажатли вариант танлаб оламиз.

19-жадвал.

Ускуна номи	Ктр Млн.с	$\Delta P_{\text{ис}}$ кВт	$A_{\text{тр}}$ кВт·с	ΔI Млн.с	I_a Млн.с	$I_{\text{ж}}$ Млн.с	I Млн.с	Z Млн.с
-------------	--------------	-------------------------------	--------------------------	---------------------	----------------	-------------------------	--------------	--------------

1-вариант	142,7	18	95906	8,11	8,79	5,43	22,24	39,5
2-вариант	139,5	16,3	87951	7,36	8,58	5,33	21,28	38,0

КИСКА ТУТАШУВ ТОКЛАРИНИ ХИСОБЛАШ.

Киска туташув тоқларини ҳисоблаш подстанциялар ва тақсимлаш ускуналаридаги комутацион ва химоя аппаратларини танлаш учун бажарилади. Бунинг учун ҳисобий ва келтирилган схема чизилади. Унда киска туташув нукталари, электр таъминотининг асосий элементлари, келтирилган схемада эса бу элементларнинг қаршиликлари қурсатилади.

Киска туташув тоқларининг ҳисобий схемасида лойихаланаётган тармок подстанциясининг қаршиликлари ва ЭУИ ҳамда энерготизим элементлари қурсатилади. Бу ҳисобий схемада асосан электр узатиш йули ҳамда трансформаторнинг қаршиликлари қурсатилади. К.Т.тоқларини ҳисоблашда қуйидаги соддалаштиришларни қабул қиламиз:

1. Факат электр узатиш йулларини ва трансформаторларни қаршиликлари ҳисобга олинади.

2. Киска туташув факат уч фазали ва симметрик деб қабул қиламиз.

3. Асосан комутацион аппаратларни танлаш учун ҳисоблашлар бажарилади.

4. Элементларни актив қаршиликларини ҳисобга олинмайди.

Киска туташув тоқларининг қуйидаги қийматларини ҳисоблаймиз:

I_n -Уч фазали киска туташув тоқининг даврий ташкил этувчисининг эффектив қиймати;

$i_{уд}$ -Киска туташувнинг зарба тоқи, коммутация аппаратларини динамик тургунликка текшириш учун;

$I_{0,2}$ -Киска туташув тоқини тўла қийматини 0,2 секунддаги қийматини, ўчиргични тоқни узиш қобилятини текшириш учун;

I_{∞} -Киска туташув тоқининг барқарорлашган қиймати, электр аппаратларни термик тургунликка текшириш учун;

$S_{кз}$ -Киска туташув қуввати, ўчиргични қувватни ўчириш қобилятини текшириш учун;

Дастлаб элементларнинг қаршиликларини ҳисоблаймиз.

Трансформаторнинг актив қаршилиги:

$$R_{mp} = \frac{\Delta P_{\kappa} \cdot U_{yp}^2}{S_{н.т}^2}; \text{ ом};$$

трансформаторнинг индуктив қаршилиги

$$X_{mp} = \frac{U_K \cdot U_H^2}{100 \cdot S_{H.M.}} \text{ ом};$$

бу ерда ΔP_K ва U_K -к.т. кувват исрофи ва кучланиши $S_{ном}$ -трансформаторнинг номинал тула куввати

ЭУИ нинг актив ва реактив каршилиги

$$R_{эуи} = R_{0 \text{ эуи}} \cdot l_{эуи}$$

$$X_{эуи} = X_{0 \text{ эуи}} \cdot l_{эуи}$$

Бу элементлардаги кучланиш к.т. нуктасидаги кучланишдан фарк килса, каршиликлар к.т. нуктаси кучланишига келтирилади.

Уч фазали симметрик киска туташувда киска туташув токининг даврий ташкил этувчиси эффектив киймати куйидаги ифодадан топилади:

$$I_n'' = \frac{E_{K3}}{Z_{K3}};$$

бу ерда E -К.Т. нуктаси Э.Ю.К. булиб у куйидаги ифодадан топилади:

$$E_{K3} = \frac{U_{K3}}{\sqrt{3}} \text{ кВ};$$

Z -кискатуташув занжири йигинди каршилиги булиб к.т.т. кз

йулидаги барча каршиликларни йигиндисидан иборат булади.

$$Z_{K3} = \sqrt{R_{K3}^2 + jX_{K3}^2}; \text{ кА};$$

Зарба токи:

$$i_{y\partial} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{y\partial};$$

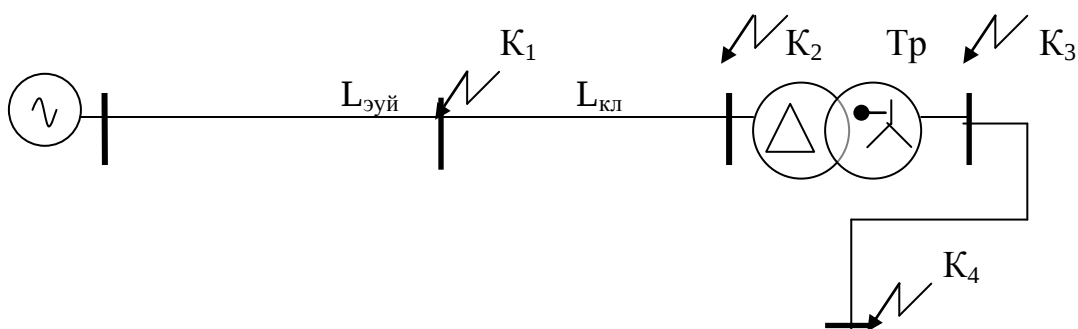
бу ерда k -зарба токи коэффиценти булиб уни 1,8 деб кабул киламиз.

Киска туташув куввати:

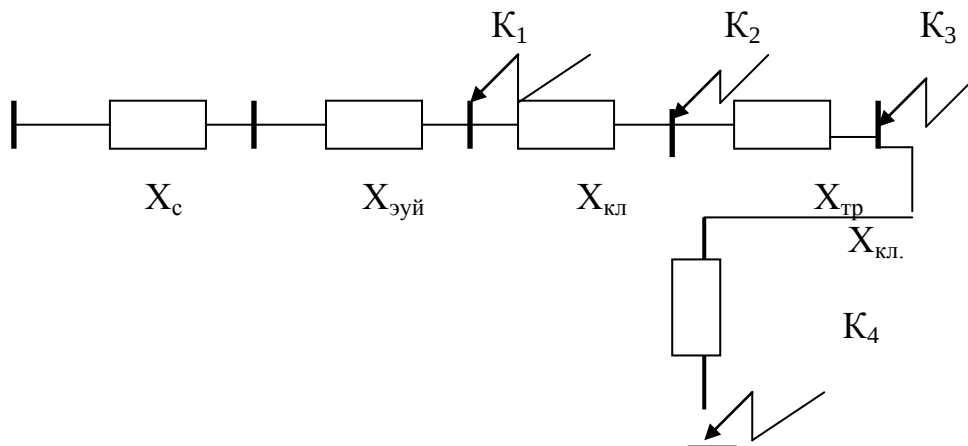
$$S_{K3} = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U_{K3};$$

Киска туташув токларини хисобий ва келтирилган схемалари куйида келтирилган.

Киска туташув токларини хисоблаш учун хисобий схема.



Киска туташув тоқларини ҳисоблаш учун келтирилган схема.



Киска туташув занжиридаги каршиликларни ҳисоблаймиз

Киска туташув занжиридаги энергосистема каршилини ҳисобга олмаймиз.

Шунинг учун ҳисоблашларни корхонани марказий подстанция билан боғловчи ЭУЙ ни ҳисоблашдан бошлаймиз.

ЭУЙ нинг реактив каршилиги

$$X_{эуй} = X_0 \cdot L = 0.08 \cdot 4 = 0.32 \text{ ом}$$

ЭУЙ нинг актив каршилиги

$$R_{эуй} = R_0 \cdot L = 0.65 \cdot 4 = 2.6 \text{ ом}$$

10 кВ Кабель йулининг актив каршилиги

$$R_{кл} = R_0 \cdot L = 0.62 \cdot 0.04 = 0.02 \text{ ом}$$

10 кВ кабель йулининг реактив каршилиги

$$X_{кл} = X_0 \cdot L = 0.08 \cdot 0.04 = 0.003 \text{ ом}$$

Цех подстанцияси трансформаторининг актив каршилиги

$$R_{тр} = \frac{\Delta P_{\kappa} \cdot U_{ур}^2}{S_{н.т.}^2} = \frac{5.5 \cdot 10^2}{400^2} \cdot 1000 = 3.4 \text{ ом};$$

Цех подстанцияси трансформаторининг реактив каршилиги

$$X_{тр} = \frac{U_{\kappa} \cdot U_n^2}{100 \cdot S_{н.т.}} = \frac{4.5 \cdot 10^2}{100 \cdot 400} = 11 \text{ ом};$$

0,4 кВ кабель йулининг актив каршилиги

$$R_{кл} = R_0 \cdot L = 0.62 \cdot 0.1 = 0.04 \text{ ом}$$

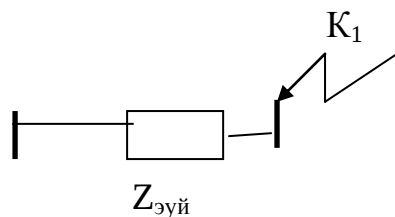
0,4 кВ кабель йулининг реактив каршилиги

$$X_{кл} = X_0 \cdot L = 0.08 \cdot 0.1 = 0.008 \text{ ом}$$

Белгиланган нукталардаги киска туташув тоқларини

ҳисоблаймиз бунда $K_{уд} = 1.8$ деб қабул киламиз

1 -нуктадаги киска туташув тоқини ҳисоблаймиз



Киска туташув занжири каршилиги

$$X_K = X_L = 0.32 \text{ ом} \quad R_K = R_L = 2,6 \text{ ом}$$

$$Z_{K3} = R_{K3} + jX_{K3} = 2,6 + j 0.32 = 2,6 \text{ ом}$$

1 -нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.и

$$E_{K3} = \frac{U_{K3}}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5,78 \text{ кВ}$$

Киска туташув токининг даврий ташкил этувчиси

$$I_{\Pi} = E_{K3} / Z_{K3} = 5.78 / 2,6 = 2,22 \text{ кА}$$

Зарба токининг киймати

$$i_{y\partial} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{y\partial} = 2,22 \cdot 1,414 \cdot 1,8 = 5,6 \text{ кА}$$

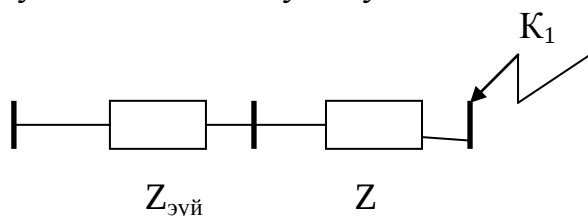
0,2 сек.дан кейинги К.Т.Т.нинг даврий ташкил этувчиси

$$I_{0,2} = I_n'' \cdot \sqrt{0,1/0,2} = 2,22 \cdot 0,78 = 1,57 \text{ кА}$$

Киска туташув куввати

$$S_{K3} = \sqrt{3} \cdot U_{K3} \cdot I_{0,2} = 1,73 \cdot 1,57 \cdot 5.78 = 15,7 \text{ МВА}$$

2 -нуктадаги киска туташув токи



Киска туташув занжири каршилиги

$$X_{K3} = X_L + X_{K1} = 0.32 + 0.003 = 0.323 \text{ ом},$$

$$R_{K3} = R_{L1} + R_{K1} = 2,6 + 0.02 = 2,62 \text{ ом}$$

$$Z_{K3} = R_{K3} + jX_{K3} = 2,62 + j 0.323 = 2,64 \text{ ом}$$

2 -нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.и

$$E_{K3} = \frac{U_{K3}}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5,58 \text{ кВ}$$

Киска туташув токининг даврий ташкил этувчиси

$$I_{\Pi} = E_{K3} / Z_{K3} = 5.78 / 2,64 = 2,2 \text{ кА}$$

Зарба токининг киймати

$$i_{y\partial} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{y\partial} = 2,2 \cdot 1,414 \cdot 1,8 = 5,6 \text{ кА}$$

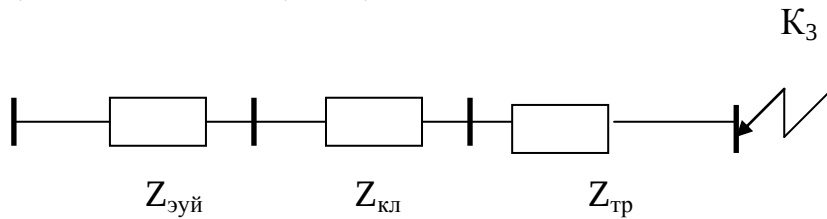
0,2 сек.дан кейинги К.Т.Т.нинг даврий ташкил этувчиси

$$I_{0,2} = I_n'' \cdot \sqrt{0,1/0,2} = 2,2 \cdot 0,78 = 1,7 \text{ кА}$$

Киска туташув куввати

$$S_{\kappa 3} = \sqrt{3} \cdot U_{\kappa 3} \cdot I_{0,2} = 1,73 \cdot 4,4 \cdot 5,78 = 44 \text{ МВА}$$

3 - нуктадаги киска туташув токи



Киска туташув занжири каршилиги

$$X_{\Sigma \kappa 3} = X_{\text{эуй}} \cdot K_1^2 + X_{\text{кл1}} \cdot K_1^2 + X_{\text{тр}} \cdot K_1^2 =$$

$$= 0,32 \cdot 0,04^2 + 0,003 \cdot 0,04^2 + 11 \cdot 0,04^2 = 0,018 \text{ ом}$$

$$R_{\Sigma \kappa 3} = R_{\text{эуй}} \cdot K_1^2 + R_{\text{кл1}} \cdot K_1^2 + R_{\text{тр}} \cdot K_1^2 =$$

$$= 2,6 \cdot 0,04^2 + 0,02 \cdot 0,04^2 + 3,4 \cdot 0,04^2 = 0,01 \text{ ом}$$

$$Z_{\kappa 3} = R_{\kappa 3} + jX_{\kappa 3} = 0,01 + j0,018 = 0,04 \text{ ом}$$

3 - нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.и

$$E_{\kappa 3} = \frac{U_{\kappa 3}}{\sqrt{3}} = \frac{0,4}{\sqrt{3}} = 0,223 \text{ кВ}$$

Киска туташув токининг даврий ташкил этувчиси

$$I_{\Pi} = E_{\kappa 3} / Z_{\kappa 3} = 0,23 / 0,04 = 6,29 \text{ кА}$$

Зарба токининг киймати

$$i_{\text{уд}} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{\text{уд}} = 6,29 \cdot 1,414 \cdot 1,8 = 16,01 \text{ кА}$$

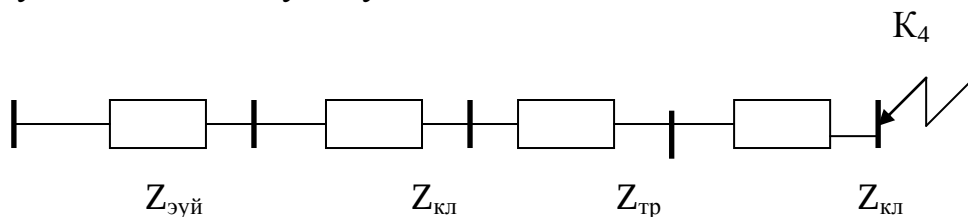
0,2 сек.дан кейинги К.Т.Т.нинг даврий ташкил этувчиси

$$I_{0,2} = I_n'' \cdot \sqrt{0,1/0,2} = 6,29 \cdot 0,78 = 4,45 \text{ кА}$$

Киска туташув куввати

$$S_{\kappa 3} = \sqrt{3} \cdot U_{\kappa 3} \cdot I_{0,2} = 1,73 \cdot 4,45 \cdot 0,23 = 1,78 \text{ МВА}$$

4 - нуктадаги киска туташув токи



Киска туташув занжири каршилиги

$$X_{\Sigma \kappa 3} = X_{\text{эуй}} \cdot K_1^2 + X_{\text{кл1}} \cdot K_1^2 + X_{\text{тр}} \cdot K_1^2 + X_{\text{кл2}} =$$

$$= 0,32 \cdot 0,04^2 + 0,003 \cdot 0,04^2 + 11 \cdot 0,04^2 + 0,04 = 0,058 \text{ Ом}$$

$$R_{\Sigma \kappa 3} = R_{\text{эуй}} \cdot K_1^2 + R_{\text{кл1}} \cdot K_1^2 + R_{\text{тр}} \cdot K_1^2 + R_{\text{кл2}} =$$

$$= 2,6 \cdot 0,04^2 + 0,02 \cdot 0,04^2 + 3,4 \cdot 0,04^2 + 0,008 = 0,018 \text{ Ом}$$

$$Z_{\kappa 3} = R_{\kappa 3} + jX_{\kappa 3} = 0,018 + j0,058 = 0,06 \text{ ом}$$

4 - нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.и

$$E_{\kappa 3} = \frac{U_{\kappa 3}}{\sqrt{3}} = \frac{0,4}{\sqrt{3}} = 0,223 \text{ кВ}$$

Киска туташув токининг даврий ташкил этувчиси

$$I_{\Pi} = E_{\text{кз}} / Z_{\text{кз}} = 0.23 / 0.06 = 3.73 \text{ кА}$$

Зарба токининг киймати

$$i_{\text{уд}} = \sqrt{2} \cdot I_{\Pi}'' \cdot k_{\text{уд}} = 3.73 \cdot 1.414 \cdot 1.8 = 9.50 \text{ кА}$$

0,2 сек.дан кейинги К.Т.Т.нинг даврий ташкил этувчиси

$$I_{0,2} = I_{\Pi}'' \cdot \sqrt{0.1/0.2} = 3.73 \cdot 0.5 = 2.64 \text{ кА}$$

Киска туташув куввати

$$S_{\text{кз}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{кз}} \cdot I_{0,2} = 1.73 \cdot 2.64 \cdot 0.23 = 1.06 \text{ МВА}$$

Барча нукталар бўйича хисобланган натижаларни куйидаги жадвалга киритамиз.

20-жадвал.

Нукта номер	$E_{\text{кз}}$ кВ	I_{Π} кА	$I_{0,2}$ кА	$i_{\text{уд}}$ кА	$S_{\text{кз}}$ МВА
K ₁	5,78	2,22	1,57	5,6	15,7
K ₂	5,78	2,2	1,7	5,6	44
K ₃	0,223	6,29	4,45	16.1	1,78
K ₄	0,223	3,73	2,64	9,5	1,06

7.ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

Корхоналарда меҳнатни муҳофаза қилишнинг уч поғонали назорати

Корхоналарда меҳнатни муҳофаза қилиш, ишлаб чиқариш санитарияси қоидаларини қандай бажарилаётганлигини назорат қилиш ва касб касалликларини олдини олиш тадбирларини кучайтириш мақсадида уч поғонали назорат қилиш тизими жорий қилинган.

Уч поғонали назоратни ташкил қилиш ва уни бошқариш корхонанинг бош муҳандиси ва корхона касаба уюшмасининг раисига юклатилган.

Биринчи поғонали назорат. Ҳар куни уста, бўлим бошлиқлари, жамоатчи назоратчи ҳамкорлигида ўз иш жойларида иш жойининг ҳолати, ускуналарнинг техника хавфсизлик қоидаларига жавоб бера олиши, химоя курилмаларининг, ҳаво алмаштириш воситаларининг ҳолати, ёруғлик, иссиқлик курилмаларининг ишлаши, ишчиларнинг жомакор, махсус кийимлар, ҳамда химоя воситалари билан таъминланганлиги ва ҳоказоларни текширадилар. Текшириш натижасида аниқланган камчиликларни тезкорлик билан иш бошлагунга қадар тугатишга ҳаракат қилинади. Текшириш давомида аниқланган меҳнатни муҳофаза қилишга доир камчиликларни ўз кучи билан тугатишга ҳаракат қилинади, хал қилинмаган камчилик бўлим бошлиғига билдирилади ва бўлим бошлиғи ўзидан юқори бўлган, цех бошлиғига маълум

килади, ҳамда содир бўлган камчиликларни биринчи поғонали назорат қилиш қайд дафтарига ёзиб қўяди.

Назоратни иккинчи поғонаси. Цех бошлиғи, маъмурий мутахассислар, жамоа назоратчиси, ҳамда тиббиёт ходимлари билан биргаликда ҳар ҳафтада бир маротаба корхонада жорий этилган буйруқ ёки кўрсатмага асосан, корхонада меҳнат муҳофазаси талабларига амал қилинишига ва тадбирлар ижросига эътибор берадилар ва асосан қуйидаги ҳолатни текширадилар:

Биринчи поғонадаги назоратда кўрсатилган камчиликларни ижроси натижалари:

- иш бажарилаётган вақтда хавфсизликнинг таъминланиши, технологик жараёнларга қараш, хавфсизлик техникаси қондасига мувофиқ техника воситаларини, ҳамда асбоб ускуналарнинг ва қурилмаларнинг тўғри ўрнатилганлиги ва улардан тўғри фойдаланилаётганлигини, назорат қилиш;

- ҳамда қурилмаларнинг ҳолати, ёнғиндан ҳимоя қилиш ва ёнғинга қарши курашиш воситаларидан фойдаланиш;

- ҳаво алмаштириш қурилмаларининг ҳолати, ёруғлик, иссиқлик биноларнинг маиший санитария ҳолатларини, йул-йўриқ ўтказилишининг сифати, ўта хавфли жойларда ишлашга берилган рухсатномаларини;

- ишчиларнинг жомакор, махсус кийимлар ҳамда ҳимоя воситалари билан таъминланганлиги, совун ва зарарсизлантирувчи кукунлар, сут ва даволаш озиқ-овқатлари билан таъминланганлигини текширадилар;

- хотин-қизлар ва ўсмирларнинг меҳнатини муҳофаза қилиш меҳнат қонунларига амал қилинишига эътибор берилади.

Текшириш давомида аниқланган камчиликлар ва хатоларни бартараф қилиш чораларини кўрадилар. Тўла бартараф қилиб бўлмайдиган камчиликлар тўғрисида икки поғонали назоратни қайд қилиш дафтарига ёзиб қолдирилади ва уни ким томонидан бартараф қилиниши, муддати кўрсатилади, қайд дафтарига текширган кишининг имзоси қўйилади.

Назоратнинг учинчи поғонаси. Белгиланган кунда, ойида бир маротаба ўтказилади. Назорат корхона раҳбари, бош муҳандис, бош мутахассислар, санитария ҳаками, корхона техника хавфсизлиги муҳандиси, касаба уюшмасининг меҳнат муҳофазаси бўйича комиссияси раиси билан биргаликда амалга оширилади.

Бунда биринчи ва иккинчи поғонада ўтказилган назоратнинг сифати ҳамда уларнинг бажарилиши текширилади. Текширишлар якуни корхона раҳбари ёки бош муҳандис иштирокида мажлис ўтказилиб таҳлил қилиб чиқилиб қарор қабул қилинади. Бу қарор корхонанинг барча тармоқларига етказилади. Камчиликларни тугатиш мақсадида тадбирлар белгиланиб уни бажарувчи кишиларни фамилиялари аниқ қилиб, учинчи поғонали назорат қайд дафтарига ёзилади.

МЕҲНАТ ГИГИЕНАСИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ САНИТАРИЯСИ

Ҳаво тозалаш қурилмаларига қўйиладиган асосий талаблар

Умуман саноат корхоналарида ишлатиладиган ҳавони чангдан тозалаш қурилмалари ниҳоятда кўп ва ранг-барангдир. Бунинг асосий сабаби

саноатда ҳосил бўладиган чангларни зарарсизлантириш ёки уларни ҳаво таркибидан ажратиб олиш ниҳоятда мушкул вазифадир. Чангларни ажратиб олишда тўқима матолар ёрдамида тутиб қолиш ишлари кенг йўлга қўйилган бўлишига қарамай, ҳозирги вақтда ишлатилаётган қурилмалар саноат талабларига тўла жавоб беролмайди. Йирик чангларни тутиб қолиш ёки ажратиб олиш унча қийин эмас, уларни марказдан қочма кучга асосланган чанг тозалаш қурилмаларида ажратиб олиш осон. Чанг зарралари майдалаша борган сари уларни ажратиб олиш имкониятлари ҳам камая боради. Майда чанглар оғирлиги уни юритаётган ҳаво молекулаларидан унчалик фарқ қилмаганлиги сабабли (энг майда заррадан ҳам майда зарра мавжуд деган математик ибдорани эсланг), уларни марказдан қочма қурилмалар ёрдамида мутлақо ажратиб бўлмайди, тўқима матолар орқали ўтказганда эса, мато қанчалик қалин бўлгани билан, ундан чанг ўтиб кетади. Бошқа томондан қараганда, қалинлаштирилган мато орқали ҳавонинг сизиб ўтиши қийинлашади, бу эса ўз навбатида баъзи бир муаммоларни келтириб чиқаради.

Бу муаммоларнинг энг асосийси ҳаво тозалаш қурилмаси қаршилигининг ортиб кетишидир. Катта қаршиликка эга бўлган қурилма ниҳоятда қимматбаҳо бўлиши билан бирга, кўп миқдорда электр қуввати талаб қилади.

Юқорида айтиб ўтилган фикрларни мулоҳаза қилиб, ҳаво тозалаш қурилмаларини танлашда, биринчидан, ҳаво таркибидаги чангнинг таркибини, хавфлилик даражаси, майда-йириклиги, шунингдек унинг қимматбаҳо моддалардан ташкил топганлигини, масалан, озик-овқат маҳсулотларидан ташкил топган бўлса, уни тозалашда юқори самарадорликка эга бўлган чанг тозалаш қурилмаларидан фойдаланилади. Агар чанг оддий кипик, кўмир чанглари, металл чанглари бўлса, бундай чангланган ҳавони марказдек қочма ҳаракатга асосланган арзон, лекин самарадорлиги камроқ бўлган қурилмалар ёрдамида тозаланади. қурилмаларидан фойдаланилади. Агар чанг таркибида кўрғошин, симоб ва бошқа оғир металллар чанглари мавжуд бўлса, маълумки бу чанглар одам организми учун жуда хавфли асоратлар ҳосил қилиши мумкин бўлганлиги сабабли, буларни тозалаш учун, қиммат бўлишидан қатъи назар, юқори самарадорликка эга бўлган чанг тозалаш қурилмаларидан фойдаланилади.

Чанг тозалаш қурилмаларининг самарадорлиги қуйидаги кўрсаткичлар билан белгиланади.

а) ҳаво тозалаш самарадорлик даражаси қуйидаги формула асосида аниқланади.

$$\eta = \frac{q_1 - q_2}{q_1} \cdot 100 \%,$$

бунда η - ҳаво тозалаш самарадорлик даражаси, %; q_1 - тозаланмаган ҳаво таркибидаги чанг миқдори, мг/м³; q_2 - тозаланган ҳаво таркибидаги чанг миқдори, мг/м³.

Ҳаво тозалаш қурилмаларини бир-бири билан солиштирганда, уларнинг ҳавога чиқариб юборган чанг миқдори билан эмас, балки уларнинг ҳаво

тозалаш фоизларини юздан айириб бу айирмаларнинг нисбати сифатида қабул қилиш тўғрироқ бўларди. Чунки, агар бир чанг тозалаш қурилмаси ҳаво тозалаш даражаси $\eta_1=90$ ва иккинчисини ёки худди шу қурилма баъзи бир қўшимчалар ёрдамида $\eta_2=95$ га етказилди деб фараз қилайлик, унда унинг ҳаво тозалаш самарадорлиги 5 фоизга ошмайди, балки $\frac{100-90}{100-95}=2$, яъни 2 марта ошган ҳисобланади.

б) Чангланган ҳавони ўтказиш қобилияти, яъни чанг тозалаш қурилмасидан вақт бирлигида ўтказилиши мумкин бўлган чангланган ҳаво миқдори. Одатда, чанг тозалаш қурилмалари орқали ўтказилган ҳаво миқдори секундларда ёки соатларда белгиланади. Яъни чангланган ҳавони ўтказиш қобилияти $L_1 \text{ м}^3/\text{с м}^2$ ёки $L_2 \text{ м}^3/\text{с м}^2$ орқали белгиланади.

Бундай белгилаш филтрлаш юзасига эга бўлган чанг тозалаш қурилмаларига мос келади.

Марказдан қочма кучларга асосланган чанг тозалаш қурилмалари (циклон, чанг камералари) учун $L_1 \text{ м}^3/\text{с}$ ёки $L_2 \text{ м}^3/\text{соат}$ ҳолатда белгиланиши мумкин.

в) Чанг йиғиш қобилияти фақат филтрларга хос кўрсаткич бўлиб, филтрловчи мато орқали ўтказилган чангланган ҳаво, чангни матода қолдириб, тоза ҳаво ўтиб кетишига асосланади. Матода ушлаб қолинган чанг унинг қалинлашишига олиб келади ва бу киритилаётган ҳавога қаршилиқнинг ортиб кетишга сабабчи бўлади.

Буни чанг тозалаш қурилмасининг умумий қаршилиги деб юритилади. Мана шу қаршилиқнинг ортиши маълум миқдоргача бўлиши мумкин ва бу чангнинг миқдорига боғлиқ бўлиб, уни $\text{г}/\text{м}^2$ билан белгиланади. Яъни 1 м^2 юзада йиғилиши мумкин бўлган чанг миқдори. Бу миқдори қанча катта бўлса, филтрни тозалаб туриш даври шунча камаяди (яъни филтр тез-тез тозалаб турилади).

г) ҳаво тозалаш қурилмасининг аэродинамик қаршилиги, $\text{н}/\text{м}^2$ ларда белгиланиб, умумий ҳолда қуйидаги тенглама орқали ифодаланади.

$$\Delta p = AV^n, [\text{н}/\text{м}^2],$$

бунда V -ҳаво ҳаракати тезлиги, $\text{м}/\text{с}$; ҳаво шу тезлик билан чанг тозалаш қурилмасига киритилади ёки филтрловчи юзалар орқали ўтказилади; A ва n -чанг тозалаш қурилмаси тузилишига боғлиқ бўлган коэффициентлар. n -коэффициенти миқдори 1 дан 2 гача ўзгаради. Бунда ҳаво оқимининг турбулентлигининг ўсиб бориши билан $n \rightarrow 2$ га яқинлашади.

Хулоса шуки, чанг тозалаш қурилмаларининг а), б), в) кўрсаткичларнинг иложи борица юқори бўлиши ва г) кўрсаткичининг паст бўлиши чанг тозалаш қурилмаси мукамалроқ эканлигини кўрсатади.

Чанг тозалаш қурилмалари ўзининг тузилиши ва ишлаш усули жиҳатидан хилма-хилдир. Чанг ҳаво таркибидан ўз оғирлиги асосида, марказдан қочма кучлардан фойдаланган ҳолда, инерция кучига асосан, материаллар орқали филтрлаш йўли билан ва электр токи ёрдамида ажратиб олиниши мумкин. Чанг тозалаш қурилмаларида юқорида санаб ўтилган кучлар айрим ҳолда ёки бир неча усулни ўзига жамлаган ҳолда ишлатилиши мумкин.

Бундан ташқари куруқ ва намланувчи чанг тозалаш курилмалари мавжуд. Куруқ чанг тозалаш курилмалари асосан чангга айланган моддалар қимматбаҳо бўлган ҳолларда (масалан, ун, металл ва толасимон чанглар) ва шунингдек органик моддалардан ташкил топган чангларни (масалан, ёғоч, пахта тозалаш саноати чанглари) тозалаш мақсадида қўлланилади. Чунки органик чангларнинг сув билан бирикмаси ачиб, қўланса ҳид чиқариши ва уни утиллаштиришда мушкулликларга олиб келади. Намланган чанг тозалаш курилмаларидан кўўпинча минерал моддалардан ташкил топган кераксиз чангларни (масалан, кул, тош ва кум чанглари) тозалашда қўлланилади.

Матоли филтрлар

Матоли филтрларнинг ишлаш услублари чангланган ҳавонинг мато орқали сизиб ўтказишга асосланган, бунда ҳаводаги чанглар мато толалари тукларига илиниб қолади, ҳаво эса тозаланиб, чиқариб юборилади. Матоли филтрларнинг чанг тозалаш қобилияти матонинг қалин ёки йирик тўқилганлигига, унинг толалари таркибига боғлиқ.

Масалан, қалини тўқилган жунли матоларда чангнинг ушланиб қолиш имконияти кўп ва бундай матоларнинг чанг тутиш самарадорлиги жуда юқори, яъни 95-99,9 фоизни ташкил қилади. Лекин шуни ҳам эслатиб ўтиш керак, бундай матоли филтрнинг ҳаво ўтказиш қаршилиги ниҳоятда катта бўлиб, тахминан $1200-4000 \text{ н/м}^2$ ни ташкил қилади (бунда 1200 бирлигини филтр ишга тушган вақтдаги қаршилиги ва 4000 н/м^2 эса, чангга тўйинган вақтдаги қаршилиги тушунилади). Бундай катта қаршилиқни енгиш учун ниҳоятда кўп энергия сарфлайдиган вентиляторлардан фойдаланишга тўғри келади.

Шунинг учун саноат корхоналарида ишлатиладиган филтрларнинг ишчи қисми бўлган матоларни, сийрак тўқилган, аммо тукли турлари танланади. Бунда биз филтр қаршилигини камайтиришга эришамиз, шунинг билан бирга сертук сийрак тўқилган мато орқали ўтаётган чангланган ҳаво ўз йўналишини бир неча марта ўзгартиради ҳамда чанглар мато ғадир-будурликлари ва тукларида ушланиб қолади.

10-расмда матоли филтр чизмаси келтирилган. Филтрнинг 1 чангланган ҳавони тақсимлаш ва чанг йиғиш камераси орқали, чангланган ҳаво 2 кесик конус тузилишидаги диаметри 240 мм ва узунлиги 2755 мм бўлган 8 та енгга юборилади. Енг тўқималари орқали чангдан тозаланиб ўтган ҳаво 3 камерада тўпланади ва бу ердан 4 трубалар орқали вентиляторга йўналтирилади. Филтрлар енгларида ушланиб қолган чанглар силкитиш ҳисобига тушириб юборилади. Бунинг учун 6 ричагсимон узатманинг 5 дастасига таъсир этувчи куч, филтрнинг А секциясида кўрсатилган ҳолатга келгунча кескин кўчади ва сўнгра кескин қўйиб юборади ва бунинг натижасида енгга илинган чанглар қоқиб туширилади. Енгларни силкитиб қоқиш бирнеча марта такрорланади ва шунинг билан бирга унинг тўқималари орасига тикилиб қолган чангларни чиқариб юбориш мақсадида ташқи томонидан ҳаво юборилади. Бунинг учун ҳавони вентиляторга йўналтириш йўлидаги труба 7 тикин билан беркитилади ва ташқаридан 8 ҳаво кириш йўли очиб қўйилади.

Қарама-қарши томондан йўналган ҳаво енгларнинг тўқималари орасига тикилиб қолган чангларни чиқиб кетишини тезлаштиради. Шундан кейин йирик чанглар 9 бункерга йиғилади, майда чанглар эса ҳаво ҳаракати натижасида ёндаги секциядаги енгларга йўналтирилади. Фильтр ҳаво ўтказмайдиган металл қобиғи билан ўралган.

Ҳозирги вақтда ишлаш тартиби худди шундай бўлган ва ҳозирги замон талабига жавоб берадиган, махсус силкитиб-қоқиш механизмига эга бўлган филтрлар яратилган.

Циклонлар

Саноат корхоналарида ҳавони чангдан тозалаш қурилмалари ичида энг содда тузилгани ва шунинг учун ҳам кенг оммалашгани циклонлардир. Циклонлардан деярли барча саноат корхоналарида фойдаланилади. Циклонларда чангланган ҳаводан чангни ажратиб олиш марказдан қочма кучга асосланган (11-расм). Чангланган ҳаво циклонга 1 йўналтирувчи қурилма орқали юборилади. Бу қурилма ҳаво оқимини 2 циклон қобиғига қиялаб спиралсимон ҳаракатланишга мўлжаллаб ўрнатилган. Ҳаво ўз ҳаракати давомида 4 конуссимон асосга ўтади ва конус торайган сари ҳаво ҳаракати тезлашади ва циклон қобиғининг энг қуйи қисмида ҳаво босимининг кескин пасайиши кузатилади.

Бунинг натижасида циклон конусининг қуйи қисмига етиб келган ҳаво ўз йўналишини кескин ўзгартириб, спиралсимон ҳаракатланиш ҳолатини сақлаган ҳолда юқорига томон йўналади ва 3 труба орқали ташқарига чиқариб юборилади. Чангнинг ҳаводан ажралиши циклон конуссимон асосининг қуйи қисмида, ҳаво ҳаракатини кескин ўзгартирган вақтда юз беради. Чунки ҳаво таркибидаги чанглар ҳаводан оғирроқ бўлганлиги сабабли, ҳаво билан бирга кескин бурила олмайди, балки инерция кучи билан ҳаво таркибидан отилиб чиқиб кетади.

Циклонларда ҳаво тозалаш жараёнининг умумий назарий жиҳатлари ишлаб чиқилган эмас. Шунинг учун циклонларни танлаш ва қуриш амалий воситалар асосида амалга оширилади.

Ҳозирги вақтда қабул қилинган қоидаларга кўра, циклоннинг ишлаши марказдан қочма куч қонунига асосланади, деб ҳисобланади.

$$C = \frac{mV^2}{r}$$

бунда m -зарранинг оғирлиги; V -ҳавонинг циклонга кираётган вақтдаги тезлиги, м/с ; r -циклоннинг цилиндрсимон юқори қисмининг ёки конуссимон асоснинг катта томонининг радиуси, м.

Бу формуладан кўриниб турибдики, агар чанглар йирик ва оғир бўлса, уларнинг ушланиб қолиш қобилияти шунча юқори бўлади. Аммо ҳаво таркибидаги чангнинг йириклиги бизнинг кўлимиздаги нарса эмас ва уни ўзгартириш имконияти йўқ. Ҳаво ҳаракати тезлиги эса, ўзгартириш мумкин бўлган birlik. Лекин тажрибаларнинг кўрсатишича ҳаво ҳаракати тезлигини чексиз кўпайтириш имконияти бўлгани билан, ҳаво оқимининг бекарор (турбулент) ҳолатини вужудга келади, бу эса, ўз навбатида оқим

ичида қуюнчалар ҳосил бўлишига олиб келади. Қуюнчалар циклон ичкарасида марказдан қочма куч асосида ҳосил бўлган чанглари тўзитиб юборади ва улар циклоннинг ички томонига ўтиб кетиб, тозаланмасдан ҳавога чиқариб юборилиши мумкин. Шунинг учун ҳам циклонларга киритилаётган ҳавонинг энг самарадор тезлиги 18-22 м/с ни ташкил этиши аниқланган.

Циклон радиусини ўзгартириш имконияти бор. Формуладан кўриниб турибдики, циклон диаметри қанча катта бўлса, унинг чанг тутиш қобилияти шунча кам бўлади, циклон диаметрини кичрайтира борсак, унинг самарадорлиги орта боради. Бу ҳам ўз навбатида маълум қийинчиликлар туғдиради. Катта циклон бир йўла катта миқдордаги чангланган ҳавони қабул қила олади. Унинг ҳажми кичрайиши билан ҳаво қабул қилиш қуввати ҳам пасаяди. Бу эса, циклонлар сонини оширишга олиб келади. Кўп сонли циклонларни ҳаво билан таъминлаш ҳаво тақсимлаш воситалари ёрдамида амалга оширилиши керак. Ҳаво тақсимлагичларда трубалар ингичкалашгани сабабли, биринчидан, уларда чанг тўпланиб тикилиб қолиш хавфи вужудга келади, иккинчидан, бундай тақсимлагичлар, бусиз ҳам катталашиб кетган циклоннинг ҳавога қаршилигини бир неча марта ортиб кетишига олиб келади. Бу эса, ўз навбатида, вентилятор қувватини оширилишини талаб қилади.

Шунинг учун ҳам ҳозирги вақтда саноат корхоналарида қўлланиладиган циклонлар чегаралаб қўйилган. Асосан 3 м³/с , 1,5 м³/с ва 0,75 м³/с миқдорда ҳавони чангдан тозаловчи циклонлар ишлатилади.

Уларнинг чанг тозалаш самарадорлиги тартиб билан 75, 85, 90 фоизни ташкил қилади.

ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИНING УМУММУҲАНДИСЛИК АСОСЛАРИ

Ток ўтказувчи қисмларни тўсиш

Ток ўтказувчи қисмларни тўсишга қўйиладиган умумий хавфсизлик талаблари. Электр установкаларнинг олган кучланиш остидаги изоляцияланмаган ток ўтказувчи қисмлари, киши уларга тасодифан тегиб кетиши ёки яқинлашиши натижасида шикастланиш содир бўлмаслиги учун яхшилаб тўсиб қўйилади ёки киши бўйи етмайдиган баландликда ўрнатилади.

Ишлаб чиқариш биноларидаги электр двигателлар, юргизиб юбориш мосламалари, эрувчан очик қўймалар ва бошқаларнинг кучланиш остида бўлган қисмлари албатта тўсиб қўйилиши шарт.

Тўсиқлар мустаҳкам, ёнмайдиган материалдан, яхлит металл листлардан ёки ячейкаларининг ўлчами 25x25 мм дан ошмайдиган тўрсимдан ишланади. Тур ва яхлит листдан ишланган аралаш тўсиқ ҳам бўлиши мумкин. Тўсиқ шундай ўрнатиладики, у фақат калит ёки асбоб ёрдамида олинадиган ёки очиладиган бўлади. Тўсиқ кулфланиб, калити электр установка бўйича навбатчида сақланади.

Кучланиши 1000 В гача бўлган ток ўтказувчи қисмларни тўсиш. Ишлаб чиқариш биноларида ток ўтказувчи қисмлари ҳимояланмаган тақсимлаш установкаларини ўрнатишга одатда рухсат берилмайди. Улар

беркитиладиган шчитлар, шкафлар, ёнмайдиган материалдан ясалган ғилофлар ичига жойлаштирилади.

Зарур ҳолларда ток ўтказувчи қисмлари очик бўлган тақсимлаш қурилмаларини цехнинг махсус тўсилган участкаларига ўрнатишга рухсат этилади. Бу тўсиқларнинг баландлиги камида 1,7 м бўлиб, улар ток ўтказувчи қисмлардан камида 10 см масофада (тўсиқлар тўрдан ишланганда) ҳамда 5 см масофада (тўсиқлар яхлит листдан ишланганда) жойлаштирилади. Тегиб кетиш мумкин бўлган чиқиб турувчи, ток ўтказувчи очик қисмлар (масалан, рубильникларнинг токдан узилган пичоқлари камида 2,2 м баландликда бўлганда) тўсилмаган бўлса, бу қисмлардан деворгача ёки жиҳозгача маълум масофа қолдиришга риоя қилиниши. керак (жадвал).

Ток ўтказувчи яланғоч қисмлардан деворгача ёки жиҳозгача бўлган масофа нормаси

Электр установка кучланиши	Масофа, м	
	бир томондан ўтиш жойига	иккала томондан ўтиш жойига
500 В дам кам:		
шчитнинг узунлиги камида 7 м	1	-
шчитнинг узунлиги 7 м дан ортиқ	1,2	-
500 В ва ундан ортиқ	1,5	2

Очик қилиб ишланган сақлагичлар шкаф ёки кожух ичига жойлаштирилади. Симлар иложи борица машина, аппарат ва приборлар ичига жойлаштирилади. Алмашлаб улаш ёки узиш вақтида ҳосил бўлувчи ёй ва учқунлар (масалан, рубильник ёрдамида ток занжирини узганда) бахтсиз ходиса, авария, ёнғинга олиб келмаслиги учун қайта улаш аппаратлари кожух билан беркитилади.

Кучланиши 1000 В дан ортиқ бўлган ток ўтказувчи қисмларни тўсиш. Бу тўсиқлар ҳам умумий қоидаларга мувофиқ қурилса ҳам, уларга анча жиддий талаблар қўйилади. Яланғоч ва изоляцияланган барча ток ўтказувчи қисмлар қўл етмайдиган баландликда жойлашган ёки ишончли тўсилган, яхлит металл эшиклар билан беркитилган, махсус металл яшиқларга жойлаштирилган бўлиши керак.

Тўсиқ ва камераларнинг эшикларига кучланиш олинмагунга қадар уларга киришга тўсқинлик қиладиган блокировка ўрнатилади. Агар ток ўтказувчи қисмлар полдан 2,5 м дан кам баландликда жойлашган бўлса, у ҳолда камерага кираверишда 1,2 м баландликда ғов ўрнатилади. Бу ғов токни ўчирмай жиҳозни кўздан кечиришда қўшимча тўсиқ бўлиб хизмат қилади.

Электр установкаларни ўрнатиш қоидаларида ток ўтказувчи қисмлардан ерга уланган конструкциялар ва бино қисмларигача, яхлит тўсиқларгача, тўр тўсиқларгача, турли занжирларнинг тўсилмаган ток ўтказувчи қисмлари орасидаги, тўсилмаган ток ўтказувчи қисмлардан полгача, тўсилмаган линия учларидан ергача бўлган энг кичик рухсат этилган масофалар нормаси

келтирилади. Бу масофаларнинг сон қийматлари иш кучланишларига қараб шу қоидаларнинг жадвалларида келтирилади.

ЁНГИН ХАВФСИЗЛИГИ АСОСЛАРИ

Ишлаб чиқаришда технологик жараёнларнинг ёнгин хавфсизлигини таъминлаш

Корхонани лойихалашда, қуришда, технологик жараёни амалга оширишда эътиборга олинadиган ёнгин хавфсизлиги чора тадбирлари келажакда ёнгиннинг олдини олиш ва ундан оғохлантиришда муҳим ҳисобланади.

Ёнгин хавфсизлиги коида-талабларининг бузилиши, технологик жараённинг режимга тугри келмаслиги, электротехник асбоб-ускуналарнинг носозлиги, улардан фойдаланиш коидасининг бузилиши саноат корхоналарида ёнгин, портлаш бўлишига олиб келади.

Ёнгин содир бўлиши асосан техника хавфсизлиги коидаларининг бузилиши, корхона ва цех маъмурияти томо-нидан камчиликларга йул қўйилиши билан боғлиқ. Ишлаб чиқариш корхоналарида мавжуд бўлган сабаблар, бериладиган ёки қўйиладиган компонентлар таркиби ва тезлигининг узгариши, аралаштирилмаслиги, ускунага бегона модда тушиб қолиши, хом ашё таркибининг узгариши, газ, бугларни йукотиш усулининг бузилиши ва бошқа ҳолатлар аварияга, портлашга олиб келади.

Саноат корхоналарида ёнгин, портлаш билан боғлиқ авария 20% ни ташкил этади. Корхоналарда ёнгинсиз портлаш содир бўлиши ноорганик моддалар иштирокида 15%ни, ёнувчи газлар билан 15% ни, карбонводородлар ва унингбирикмалари иштирокида 32,5 %, бошқа моддалар иштирокида 7,5% ни ташкил этади. Шу жумладан портлаш ёнгин билан бўлиши ноорганик моддалар иштирокида — 5%, ёнувчи газлар билан — 5%, ёнувчи суюқликлар билан —7,5%, карбон водородлар ва унинг бирикмалари иштирокида 12,5% ни ташкил этади. Ёнувчи суюқликлар бугларининг портлаши иккиламчи ёнгинга олиб келади.

Корхоналарда ёнгин, портлаш хавфлилиги қайта ишланадиган моддалар микдори, физик-кимёвий хоссалари ва хусусиятларига, ускуна ва жихозлар иш режимига, аланга маибаи борлиги ва утнинг тез таркалашига боғлиқ.

Технологик жараёнларда ёнгин хавфсизлигини таъминлашда қуйидаги умумий тадбирлар амалга оширилади:

- хавфли технологик усулларни хавфсиз турига алмаштириш;
- ускуна-мосламаларни тусикланган ҳолатда жойлаштириш;
- корхона биноларидаги қўлланадиган ёнувчи ва портлашга хавфли моддаларнинг микдорини камайтириш;
- ускуна, газ қувурларида, ҳаво алмаштириш тизимида ёнувчи моддаларнинг портлашга хавфли коицентрацияси ҳосил бўлишига йул қўймаслик;
- ёнувчи аралашмаларга ингибиторлар, инерт моддалар қўшиш;
- енгил алангаланадиган моддаларни сақлашда, улар билан ишлашда инерт мухитини яратиш;

ишлаб чиқаришни автоматлаштириш, механизациялаш, узлуксизлигини таъминлаш;

технологик ускуна ва коммуникацияларнинг герметиклигини таъминлаш ва жараёнда вакуум куллаш;

белгиланган технологик режимни аниқ бажариш, стандартларга амал қилиш;

технологик ускуналарни таъмирлаш, тузатишдан сунг ва ишга туширишдан аввал сув буги ёки инерт газ билан ишлаш;

хавфли жойларда ут манбаининг пайдо бўлишига йул қуймаслик;

ёнгин ва портлашнинг тарқалишига йул қуймаслик;

курик, синов, режали-огохлантирувчи таъмирлаш ишларини уз вақтида олиб бориш, касб эгалари, мутахассисларни талабга мувофик танлаш.

Технологик жараён ва унга боғлиқ, ишларнинг ёнгин хавфлилиги аввалдан баҳоланиб, сунгра хавфни бартараф этиш учун муҳим аниқ, тадбирлар ишлаб чиқилади.

Паст босимдаги ускуналарда ёнувчи аралашма ҳосил бўлиш имконияти ҳаво суриш билан аниқланади. Сурилган ҳаво қуйидаги тенглама билан аниқланади:

Бу ерда: V — суриладиган ҳаво ҳажми, м³/с

M — сарфлаш коэффициент, (0,6-0,75)

F — бушлиқ юзаси, м²,

h — босим микдори, Па,

p — зичлик, г/см²,

T — ҳаво ҳарорати, 0К,

T_0 -273°К.

Суюқликларнинг тулик, туқилмаслиги, газларнинг чиқарилмаслиги, ёнувчи газ бугларнинг ҳажмдан-идишдан бушати́лмаслиги, ускуна ва қувурларнинг герметик-бутун бўлмаслиги, хавфли маҳсулотлар қолдиги бўлиши ёнадиган аралашмалар ҳосил бўлишига олиб келади.

Утга хавфли енгил учувчан суюқликларни қамрок, хавфли, қайнаш ҳарорати 110 °С дан юқори бўлган суюқликлар (амилацетат, этиленгликоль, хлорбензол, ксилол, амил спирти) билан алмаштириш ёнгин хавфсизлигини таъминлашда самарали усуллардан ҳисобланади.

Утни тарқалишига йул қуймаслик учун суюқлик ҳаракатланадиган қувурларда Қарши клапанлар, турли филтрлар-утни тусиклагичлар, гидравлик затворлар урнатилади. Газ қувурларида бўлинадиган мембраналар, затворлар қангли ҳаво йулларида эса узиб қуядиган маҳсус мослама шиберлар урнатилади.

ХУЛОСА.

Ушбу битирув - малакавий ишида корхонанинг электр таъминоти тизими ишлаб чиқилди. Корхона юкламаси суткалик юкламаларлар графигини тахлили асосида талаб коэффициентлари усулида ҳисобланди. Корхонанинг электр таъминоти тизими 3 босқичда: 1-ташки электр таъминоти; 2-ички электр таъминоти; 3-цеҳ ички электр таъминоти. Барча босқичларда техник ечимлар иқтисодий кўрсаткичларни таққослаш асосида танлаб олинди. Корхона ички электр таъминоти 2 вариантда кўриб чиқилди: 1-вариант та подстанциядан иборат электр таъминоти тизими; 2-вариантда эса та подстанцияли схема кўриб чиқилди. 2-вариантда подстанцияларнинг юкламаси мейёрий қийматга келтирилди. Электр таъминоти ишончилигини таъминлаш учун икки трансформаторли схема, секциялараро ўчиргичли шиналар тизими қўлланилди. Ҳар бир вариант техник иқтисодий кўрсаткичлар асосида танлаб олинди. Сарф харажатлар ҳозирги нархларда ҳисобланди. Электр энергиясига тўловлар икки ставкали тўлов ставкаси асосида ҳисобланди. -вариант ва -вариант йиллик келтирилган харажатларни анча кам бўлди.

вариант схемаси ва трансформаторларнинг юкланиш коэффициентлари мейёрий кўрсаткичларга тўғри келгани учун 2-вариант схемаси қабул қилинди. Кейинчалик қисқа туташув тоқларини ҳисобладим.

Шунингдек, битирув малакавий ишининг услубий бўлимида « Энергия тежамкорлик асослари » фанини янги педагогик технологиялар асосида ўқитиш услубиётини ишлаб чиқдим. Битирув малакавий ишида экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги бўлимини ҳам бажардим. Битирув малакавий ишининг асосий мақсади корхонада электр энергия исрофини камайтириш ва энергияни тежаш ҳамда корхонада қайта реконструкция ўтказиш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ислом Каримов «Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тарккиётини юксалтириш, халкимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади» Тошкент – «Ўзбекистон» - 2011
2. « Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили » давлат дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси президентининг қарори. XXI –аср газетаси, 20.01.2011 йил.
3. Президент Ислом Каримовнинг « Мамлакатимизни модернизация қилиш ва кучли фуқаролик жамияти барпо этиш - устувор мақсадимиз »Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузаси. «Ўзбекистон овози» 2010 – йил 28 январ пайшанба №12.
4. Ислом Каримов «Жахон молиявий иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йуллари ва чоралари». Тошкент – «Ўзбекистон» - 2009
5. Блок В.М. и др. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов.– М.: Высшая школа, 1990.-383 с.
6. Грачева Е.И., Наумов О.В., Оценка величены потер электро энергии в электрических сетях до 1000 В. М.: н.т.ж Проблемы энергетики, 2003, № 1,2. 108-117 с.
7. Гунин В.М, и др. Опыт нормирования и прогнозирования энергопотребления предприятия на основе математической обработки статической отчетности. М.: «Промышленная энергетика» № 2,2003г.стр. 2-5.
8. Жилин Б.В. Расчет электрических нагрузок и параметров электропотребления на ранних стадиях проектирования. Часть 1 М.: «Электрика» № 10, 2001 стр. 19-27

9. Жежеленко И.В., Саенко Ю.Л., Степанов В.П. Методы вероятностного моделирования в расчетах характеристик электрических нагрузок потребителей. М.: Энергоатомиздат, 1990.
10. Инструкция, расчет и анализ технологического расхода электроэнергии на передачу по электрическим сетям энергосистемы Республики Узбекистан.Руководящий документ. РД РУ334-482-502-2001. Ташкент, 2001.
11. Марков В.А. Оптимизация установившихся режимов в системах цехового электроснабжения по критерию минимизации потерь мощности. Журнал «Электрика». М.: 2005, №5. 12-15 с.
12. Федотов А.И, Абдуллазянов Э.Ю, Проблемы расчета годовых потерь электроэнергии по продолжительности максимальных потерь. М.: «Проблемы энергетики» 2002, № 1,2 63-67 с.
13. Хамидов А.Ганиходжаев Н, Потери электроэнергии в низковольтных сетях. Ташкент, «Узбекистан».1984 г.
14. Электротехнический справочник: В 3 т. Кн.1. Производство и распределение электрической энергии (под общ. Ред. Профессоров МЭИ).-М.: Энергоатомиздат, 1988.-880 с.
- 15.Турдиев М.Т.,Садуллаев Н.Н. «Электроэнергетика» йўналиши бўйича малакавий –битирув ишини бажариш учун услубий кўрсатма. Бух ОО ва ЕСТИ, 2002 й.
- 16.Авлиёкулов Н.Х.. Замонавий ўқитиш технологиялари.- Бухоро. Матбаа, 2001.- 68 б.
- 17.Олимов Қ.Т. ва бошқалар. Таълим технологиялари. Монография. УМКХТТКМО ва КТИ. Тошкент:, 2007. -102 б.
- 18.Ходжиев М.Т., Олимов Қ.Т. Электрон дарсликларни яратиш технологияси ва сифатини баҳолаш методикаси. Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Фан, 2006.-73 б.
- 19.<http://energoarhiv.narod.ru>
- 20.http://www.dombayinfo.ru/hotel_energetik
- 21.<http://www.energetika.by>