

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУХАНДИСЛИК ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“Э ва ИЧАКТ ” ФАКУЛЬТЕТИ
“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА” КАФЕДРАСИ

**Саноат корхоналари электр таъминот тизимини
самарадорлигини умумлашган кўрсаткичлар орқали баҳолаш.**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Бажарди:
Раҳбар:

М.Рахимов
Ш. Нозимов

Бухоро-2017

САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ ТИЗИМИНИ САМАРАДОРЛИГИНИ УМУМЛАШГАН КЎРСАТКИЧЛАР ОРҚАЛИ БАХОЛАШ

Кириш.

Бутун дунёда, шу жумладан Республикамизда энергия ресурслар нархини ошиб бориши халқ хўжалигининг барча соҳаларида энергия тежамкорлик масаласини илгари суради. Замонавий технологик ускуналар электр тармоғига фаол тескари таъсир кўрсатиб ва айти пайтда электр энергияси сифатига ва электр таъминоти тизими ишончилигига катъий талаблар қўяди. Бу ҳолат корхоналарни замонавий талаблар, жумладан, электр энергияси сифати ва фойдаланиш самарадорлиги, қайдлов тизимини автоматлаштириш ва ш.ў. ҳисобга олиб реконструкциялашни тақозо қилади, бу эса ЭТТ тизимини самарадорлигини аниқлаш услубиётини такомиллаштириш долзарблигини англатади.

Охириги йилларда Республикамизда олиб борётган иқтисодий ислохотлар ишлаб чиқаришдаги иқтисодий муносабатларни, корхоналарни фаолият юргизиш шарт- шароитларини ўзгартириб юборди. Корхоналар лойихаланган пайтдаги электр таъминоти схемалари вариантларни танлаш меъзонлари қисман ўзгарди. Техник-иқтисодий кўрсаткичларни ташкил этувчиларини ўзаро нисбати ўзгариб, лойихалаш пайтидаги энг маъқул бўлган вариант ҳозирги кун талабларига жавоб бермаслигини кузатиш мумкин. Бундан ташқари, Республикамиз корхоналарига чет эл инвестициялари кенг жалб қилиниб хорижий электр ускуналар ўрнатилмоқда. Бу эса электр энергияси сифати кўрсаткичларига, электр таъминоти тизими ишончилигига ва энергия истемоли жараёнларини автоматлаштиришга ўзига хос талаблар қўймоқда. Юқоридагилар корхоналарни электр таъминоти тизимини замонавийлаштириш нуқтаи назаридан қайта реконструкциялашни тақозо қилмоқда.

Республикамиз Президенти Ислон Каримовнинг 2009 йилнинг асосий яқунлари ва 2010 йилда Ўзбекистонни ижтимоий – иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағигланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси ва Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузасида давлатимизнинг яқин келажакдаги устивор режалари белгиланиб берилди. «2010 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожланишнинг энг муҳим мақсади ва асосий устувор вазифаси – бу ислохотларни давом эттириш ва чуқурлаштириш, мамлакатимизни янгилаш ва модернизация қилиш, 2009 – 2012 йилларга мўлжалланган Инқирозга қарши чоралар дастурини сўзсиз бажариш ваз у асосда иқтисодий ривожланишнинг юқори ва барқарор суръатларини, самарадорлигини ҳамда макроиқтисодий мувозанатни таъминлашдан иборатдир [1,2]».

Ҳозирги кунда ЭТТ ни лойихалашда электр таъминоти схемасини танлаш асосан ЭТТ нинг куч қисмидаги асосий харажатларни ҳисобга олувчи иқтисодий кўрсаткичлар асосида амалга оширилади. Охириги йилларда ЭТТ иккиламчи занжирлари элементларининг тезкорлик, ишончилилик, ростлаш,

назорат ва ш.ў. функцияларини бажариш бўйича имкониятлари кенгайиб бормоқда. Айни пайтда ЭТТ нинг ушбу техник имкониятларни ҳисобга олувчи умумлашган кўрсаткич мавжуд эмас. Ҳозирги кунда қўлланилаётган бир вақтга келтирилган харажатлар услубиётининг камчиликларига яна бозор иқтисодиёти шароитида мейёрий коэффициентларни ҳаққонийлигининг пастлиги, ҳамда ЭТТ ни лойиҳалашда технологик электр ускуналарнинг талабларини тўла ҳисобга олинмаслигини келтириш мумкин. Ҳозирги кунда корхона энергия хўжалиги фаолияти самарадорлигининг асосий кўрсаткичи электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини тавсифловчи маҳсулотнинг электр сиғими ҳисобланади. Аммо, бу кўрсаткич ишлаб чиқариш самарадорлигини ҳамма вақт ҳам тўғри белгилай олмайди. Чунки бу кўрсаткичга ЭТТ ва электр технологик ускуналар харажатлари, хом ашё нархи, ишчи кучи ва ш.ў. муҳим таъсир кўрсатади. Бу омиллар техник ва иқтисодий катталикларни ҳисобга олган умумлашган меъзон ва самарадорлик кўрсаткични шакллантириш ғоясини илгари суради. Бунда электр таъминоти схемасини ушбу схемани фаолият кўрсатириш самарадорлиги ва ЭТТ чиқишидаги электр энергияси сифати билан баҳолаб танлаш лозим.

Охирги йилларда саноат корхоналарга хорижий технологик ва энергетик усуналар кенг жорий қилинмоқда. Электр таъминоти тизимини самарадорлигини аниқлашни мавжуд услубиёти самарадорлиқни белгиловчи кўргина омилларни ҳисобга олмагани учун энг оқилона электр таъминоти схемасини танлаш имконини бермайди. Бу эса ишнинг долзраблигини белгилайди.

Мақсади. Саноат корхоналари электр таъминоти тизимининг самарадорлигини техник ва иқтисодий кўрсаткичларни тўлароқ қамраб оладиган умумлашган кўрсаткичини ишлаб чиқиш.

Вазифа:

1. Саноат корхонаси электр таъминоти тизимини самарадорлигини белгиловчи кўрсаткичларни таҳлил қилиш.
2. Саноат корхонаси электр таъминоти тизими бирламчи ва иккиламчи занжирлари ишлаш самарадорлигини баҳоловчи меъзонларни ишлаб чиқиш.
3. Саноат корхонаси электр таъминоти тизими самарадорлигини техник кўрсаткичлар билан баҳолаш.
4. Электр таъминоти тизимини техник ва иқтисодий кўрсаткичларини кўп меъзонли таҳлил асосда ўмумлаштириб электр таъминоти тизимини ягона самарадорлик кўрсаткичини ишлаб чиқиш.
5. Ишлаб чиқаришнинг электр қисмини самарадорлигини умумлашган кўрсаткичини ишлаб чиқиш.

Объекти ва предмети

Тадқиқотнинг объекти ва предмети саноат корхоналари электр таъминоти тизими ва уни самарадорлигини ошириш ҳисобланади.

Методлари. Корхона электр таъминоти тизимини тадқиқ этишда электр тармоқлари ва тизимлари назарияси асослари, кўп мезонли таҳлил методларидан фойдаланилди.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар.

- корхонаи электр таъминоти тизимининг техник самарадорлик кўрсаткичларини ҳисоблашни таъминловчи математик модел ва алгоритмлар.
- электр таъминоти тизимни иккиламчи занжирлар ишини самарадорлигини белгиловчи математик ифодалар;
- саноат корхоналари электр таъминоти тизимини ҳар томонлама тавсифловчи умумлашган самарадорлик кўрсаткичи
- электр таъминоти тизими ва ишлаб чиқаришни электр қисми самарадорлигини математик модели ва ҳисоблаш алгоритмлари.

янгилиги.

Саноат корхонаси электр таъминоти тизими техник ва иқтисодий кўрсаткичларни ҳисобга олиб электр таъминоти тизими ва ишлаб чиқаришнинг электр қисмининг умумлашган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилган.

Натижаларнинг амалий аҳамияти.

- Ишлаб чиқилган умумлашган самарадорлик кўрсаткичи саноат корхоналари электр таъминоти тизими самарадорлигини аниқлаш учун қўлланилган.
- Ишлаб чиқилган самарадорлик кўрсаткичидан фойдаланиш электр таъминоти тизимини оқилона танлаш имконини беради.

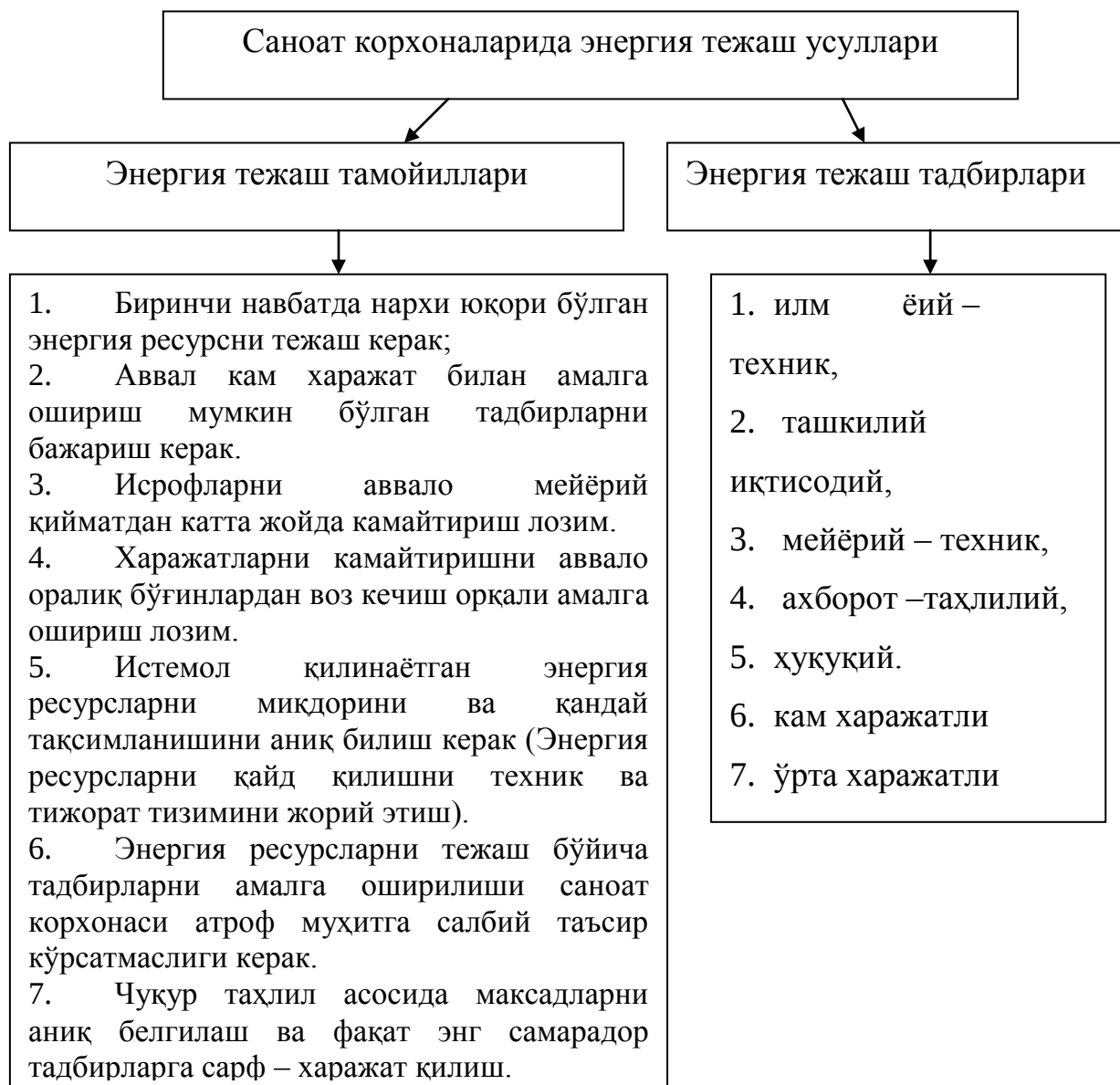
Натижаларнинг жорий қилиниши.

Тадқиқотлар натижалари «Бухороэнергомарказ» АЖ да электр таъминоти тизими самарадорлиги ишлаб чиқилган услубиёт асосида ҳисобланган. Ишлаб чиқилган самарадорлик кўрсаткичи саноат корхоналари энергия самарадорлиги мониторинги, ташқи ва ички энергия аудити, энергетик экспертизасини ўтказиш инструменти сифатида қўлланиши мумкин.

1-БОБ. САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИ САМАРАДОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШДАГИ МУАММОЛАР.

1.1. Саноат корхонаси электр таъминоти тизимини самарадорлигини аниқлаш тамойиллари.

Охирги йилларда Республикамизда олиб борётган иқтисодий ислохотлар ишлаб чиқаришдаги иқтисодий муносабатларни, корхоналарни фаолият юргизиш шарт-шароитларини ўзгартириб юборди. Корхоналар лойихаланган пайтдаги электр таъминоти схемалари вариантларни танлаш меъзонлари қисман ўзгарди. Техник-иқтисодий кўрсаткичларни ташкил этувчиларини ўзаро нисбати ўзгариб, лойихалаш пайтидаги энг маъқул бўлган вариант ҳозирги кун талабларига жавоб бермаслигини кузатиш мумкин. Бундан ташқари, Республикамиз корхоналарига чет эл инвестициялари кенг жалб қилиниб хорижий электр ускуналар ўрнатилмоқда. Бу эса электр энергияси сифати кўрсаткичларига, электр таъминоти тизими ишончилигига ва энергия истемоли жараёнларини автоматлаштиришга ўзига хос талаблар қўймоқда. Юқоридагилар корхоналарни электр таъминоти тизимини замонавийлаштириш нуқтаи назаридан қайта реконструкциялашни тақозо қилмоқда. «Узоқ муддатли истиқболга мўлжалланган, мамлакатимизнинг салоҳияти, қудрати ва иқтисодиётимизнинг рақобатдошлигини оширишда ҳал қилувчи аҳамият касб этадиган навбатдаги муҳим устивор йўналиш – бу асосий етакчи соҳаларни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилаш, транспорт ва инфратузилма коммуникацияларини ривожлантиришга қаратилган стратегик аҳамиятга молик лойиҳаларни амалга ошириш учун фаол инвестиция сиёсатини олиб боришдан иборат. Бу лойиҳаларнинг барчаси ўтган йили, молиявий – иқтисодий инқирозига қарамасдан, қабул қилинган 2009 – 2014 йилларда ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш бўйича муҳим лойиҳаларни амалга оширишга доир чора-тадбирлар дастури киритилган. Ушбу дастурга умумий қиймати 42,5 миллиард доллардан зиёд 327 та лойиҳа киритилган бўлиб, уларнинг кўпчилиги бўйича молиялаш манбалари аниқ белгиланган ва инвесторлар консорциумлари шакллантирилган [1]».



Саноатда энергия тежаш манбаларини аниқлашда ва энергия тежаш тадбирларини ташкил этишда энергия тежаш тамойилларидан фойдаланилади. Саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш имкониятларини аниқловчи асосий тамойиллар қуйидагилар:

1. Биринчи навбатда нархи юқори бўлган энергия ресурсни тежаш керак;
2. Аввал кам харажат билан амалга ошириш мумкин бўлган тадбирларни бажариш керак.

3. Исрофларни аввало мейёрий қийматдан катта жойда камайтириш лозим (энергетик тешикларни топиш лозим).

4. Харажатларни камайтиришни аввало оралиқ бўғинлардан воз кечиш орқали амалга ошириш лозим.

5. Истемол қилинаётган энергия ресурсларни миқдорини ва қандай тақсимланишини аниқ билиш керак (Энергия ресурсларни қайд қилишни техник ва тижорат тизимини жорий этиш).

6. Энергия ресурсларни тежаш бўйича тадбирларни амалга оширилиши саноат корхонаси атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатмаслиги керак.

7. Чуқур таҳлил асосида мақсадларни аниқ белгилаш ва фақат энг самарадор тадбирларга сарф – харажат қилиш.

Юқоридаги тамойиллардан келиб чиқиб қуйидаги энергия тежаш тадбирларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: илмий –техник, ташкилий иқтисодий, мейёрий – техник, ахборот –таҳлилий, ҳуқуқий.

Саноатда энергия тежаш манбаларини аниқлашда ва энергия тежаш тадбирларини ташкил этишда энергия тежаш тамойилларидан фойдаланилади. Саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш имкониятларини аниқловчи асосий тамойиллар қуйидагилар:

8. Биринчи навбатда нархи юқори бўлган энергия ресурсни тежаш керак;

9. Аввал кам харажат билан амалга ошириш мумкин бўлган тадбирларни бажариш керак.

10. Исрофларни аввало мейёрий қийматдан катта жойда камайтириш лозим (энергетик тешикларни топиш лозим).

11. Харажатларни камайтиришни аввало оралиқ бўғинлардан воз кечиш орқали амалга ошириш лозим.

12. Истемол қилинаётган энергия ресурсларни миқдорини ва қандай тақсимланишини аниқ билиш керак (Энергия ресурсларни қайд қилишни техник ва тижорат тизимини жорий этиш).

13. Энергия ресурсларни тежаш бўйича тадбирларни амалга оширилиши саноат корхонаси атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатмаслиги керак.

14. Чуқур таҳлил асосида мақсадларни аниқ белгилаш ва фақат энг самарадор тадбирларга сарф – харажат қилиш.

Юқоридаги тамойиллардан келиб чиқиб қуйидаги энергия тежаш тадбирларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: илмий –техник, ташкилий иқтисодий, мейёрий – техник, ахборот –таҳлилий, ҳуқуқий.

Саноат корхоналарида ўтказиладиган энергия тежаш тадбирлари сарфланадиган харажатга қараб кам харажатли, ўрта харажатли ва катта харажатли энергия тежаш тадбирларига бўлинади. Энг самарадор энергия тежаш тадбирлари бу камхаражат тадбирлар бўлиб, уларни кўпчилигини деярли капитал харажатларсиз амалга ошириш мумкин. Саноатда бу тадбирларни кенг жорий этиш ва самарадорлигини ошириш энергия самарадорлик бўйича ахборот – таҳлилий тизимлардан фойдаланишни кенгайтириш лозим бўлади. Энергия тежаш жараёнини моделлаштириш қабул қилинган қарорларни таҳлил қилиш ва уларни иқтисодий самарадорлигини аниқлаш имконини беради.

Саноат энергия тежаш имкониятларини аниқлашни энг самарали усули энергетик балансларни таҳлил қилиш усули ҳисобланади. Энергетик балансни матрицали модели электр энергияси истемолини мувофиқлашган ва тўла мувозанатлашган режаларни тузиш имконини беради.

Энергия тежаш тадбирларини иқтисодий самарадорлигини баҳолаш усуллари тадқиқ қилинган. Оқилона вариантни аниқлашда вариантли, экстремал ёки уларни биргаликдаги ҳисоблаш усулларида, ҳамда келтирилган харажатларни умумлашган фарқи усулидан фойдаланиш мумкин. Энергия тежаш тадбирларини иқтисодий самарадорлигини баҳолашни энг самарали усули иқтисодий ва натурал кўрсаткичлар комплекс таҳлил қилиш ҳисобланади.

1.2. Саноат корхоналари электр таъминоти тизимни самарадорлиги аниқлашдаги баъзи муаммолар.

Саноат корхоналарни электр таъминоти тизимини ҳисоблашда фойдаланилаётган ҳисоблаш услубиети ҳозирги пайтдаги саноат корхоналари электр таъминоти тизимининг йиллик харажатларининг шаклланиш принципларига мувофиқ келмайди. Бунда электр таъминоти тизимини лойихалашда асосий меъзон минимал келтирилган йиллик харажатлар олинган бўлиб бу курсаткич режалаштирилган иктисодиётдаги электр ускуналарнинг ва хизматларнинг улгуржи баҳосига асосланган [3]. Бу нархлар эса ҳозирги пайтда купгина тасодифий омиллар таъсирида шаклланади. Шунинг учун бу нархларни назарий жихатдан аниқлаш анча кийинчилик тугдиради.

Саноат корхоналарида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлик курсаткичлари еки электр таъминоти тизиминг мукаммалиги даражаси одатда шу корхона учун ҳисобланган рационал электр таъминоти тизими курсаткичлари билан таккосланиб аниқланади. Бундай рационал электр таъминоти тизими одатда лойихачининг тажрибаси ва унинг интеллектуал имкониятларига боглик ҳолда танланган бир неча электр таъминоти схемаси бўйича ҳисобланган натижаларни маълум меъзон асосида таккослаш оркали топилади. Бунда одатда электр таъминоти тизимини танлаш меъзони сифатида минимал келтирилган харажатлар олинади. Аммо, келтирилган йиллик харажатларни ҳисоблаш услубиети ҳозирги пайтдаги саноат корхоналари электр таъминоти тизимининг йиллик харажатларининг шаклланиш принципларига мувофиқ келмайди. Бу курсаткич режалаштирилган иктисодиётдаги электр ускуналарнинг ва хизматларнинг улгуржи баҳосига асосланган бўлиб, бу нархлар ҳозирги пайтда купгина тасодифий омиллар таъсирида шаклланади. Шунинг учун бу нархларни назарий жихатдан аниқлаш анча кийинчилик тугдиради. Бу ҳол эса уз навбатида ҳисобланган электр таъминоти тизимини энг макбул вариант эканига ва натижаларни ҳаққонийлигига шубҳа уйғотади, ҳамда

лойихачининг имкониятларини бу тасодифий омилларга боғлиқ қилиб қўяди. Бундан ташқари лойихачи электр таъминоти тизими элементларини танлашда маълум эркинликка эга. Кесим юзаси бир хил кабелларни типига қараб еки бир хил қувватли трансформаторларни ишлаб чиқарган завод еки типига қараб нархи ҳар хил бўлгани учун айнан бир электр таъминоти схемаси қайси маълумот еки маълумотномадан фойдаланишига қараб ҳар хил, айрим ҳолларда эса қарама-қарши натижаларни бериши мумкин. Электр ускуналарни ҳозирги пайтдаги нархлари бўйича маълумотномаларни йўқлиги бу курсаткични қўллашни янада қийинлаштиради.

Ҳисоблаш натижаларидаги юқоридаги ноаниқликларни бартараф қилиш учун, ҳамда айнан бир схема учун бир хил натижа чиқиши учун рационал электр таъминоти схемаси тасодифий омиллар таъсири қам бўлган ҳисоблаш босқичида танланиши лозим. Бунинг учун ҳисоблашлар икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда электр таъминоти тизимидаги кабел йўлларининг қўчланиши, кесим юзаси, узунлиги ва исрофлари, трансформаторларнинг эса сони ва номинал қувватлари аниқланади. Бунда электр таъминоти схемаси техник курсаткичлар асосида танланади. Иккинчи босқичдаги ҳисоблашлар эса танланган лойихани жорий этиш босқичида қорхонанинг (бўйртмачининг) имкониятларидан ҳамда жорий вақтдаги нархлардан қелиб қикиб яқуний техник иқтисодий курсаткичлар ҳисобланади. Албатта, электр таъминоти схемасини танлашда капитал ва эксплуатация қаражатларини ҳисобга олиш лозим. Бундай курсаткич сифатида бу қаражатларни белгиловчи техник курсаткичлардан фойдаланилади.

Минимал қелтирилган йиллик қаражатлар қўрилаган электр таъминоти схемасининг рационал схема эканини таъминлай олмайд. Масалан, қорхона электр таъминоти тизимида 2хТМЗ-1600/10 ва ТМ-1000/10 типидagi трансформаторли подстанциялардан ўрнатилган бўлса. Агар 2х1600 кВА қувватли подстанциялар ўрнига (уларни сони 30 дан ортиқ) 3 та 2х400 кВА қувватли подстанциялар ўрнатсак [1] бўйича капитал қаражатлар

тахминан 60 % га кискаради. Аммо бундай электр таъминоти схемасини энг макбул вариант эмаслигини оддий мутахассис ҳам таъкидлаши мумкин. Чунки 5-6 та ишлаб чиқариш биносидаги трансформаторлар сони 200 дан ортиб кетади. Шунинг учун подстанциялар сонини ва трансформаторлар қувватини аниқлаш учун қушимча меъзонлар киритилиши лозим.

Бу масалалар айниқса йирик саноат корхоналари учун муҳим аҳамиятга эга. Бу корхоналарда тежалган ҳар бир фоиз электр энергияси халқ хўжалиги аҳамиятига эга бўлган миқдорни ташкил этади. Бу корхоналардаги электр таъминоти тизимини такомиллаштиришни ўзига хос муаммоларидан қўйидагиларни санаб ўтиш мумкин:

1. Электр таъминоти тизими бир неча босқичдан иборат мураккаб тизимни ташкил этади. Одатда бош пасайтирувчи подстанция билан биргаликда бир неча бош тақсимлаш ускуналари ҳам қўлланилади.
2. Бир неча қучланишли электр истемолчилари мавжуд. Бундай корхоналарда кўпинча 10 кВ, 6 кВ, 660 В ва 380 В қучланишга мўлжалланган электр истемолчилар мавжуд бўлиб, улар кўпинча бир цехда жойлашган бўлади.
3. Цех подстанциялари сони кўп бўлиб, баъзи цехларда бир неча цех подстанциялари ўрнатилган бўлади.
4. Катта қувватли умумсаноат истемолчиларига эга (компрессор, насос қурилмалари, вентиляторлар ва совутиш ускуналари).
5. Электр таъминоти тизими жуда мураккаб тузилишга эга бўлиб бир цехда бир неча қучланишли кабел йўллари, истемолчилар ва трансформаторлар мавжуд бўлиб, ҳисоблашларни автоматлаштиришни қийинлаштиради.





Йирик саноат корхоналарининг бу хусусиятлари ҳисоблашларда ЭҲМ дан фойдаланишни тақозо қилади. Ҳисоблаш алгоритми бир неча босқичли электр таъминоти тизимни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилиши лозим. Бир неча йиллардан буён «Электроэнергетика» кафедрасида саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш имкониятларини аниқловчи ахборот услубиёт тизимини яратиш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу тадқиқотлар доирасида йирик саноат корхоналарини электр таъминоти тизимини тадқиқ қилувчи автоматлаштирилган лойиҳалаш тизими ишлаб чиқилди.

1.3. Электр таъминоти тизими самарадорлигини аниқлашни мавжуд усуллари таҳлили.

Ҳозирги кунда электр таъминоти тизимини самарадорлигини аниқлашда кўпинча келтирилган йиллик харажатлар усулидан фойдаланилади. Бунда лойиҳа ишлаш давридаги барча харажатлар 1 йиллик харажатлари аниқланиб баҳоланади. Электр ускуналарни эксплуатация ва таъмирлаш жараёнида электр узатиш йўлларининг иқтисодий самарадор кесим юзаси, цех подстанциялари трансформаторлари сони, қуввати, юкланиш коэффициентини оқилона танлаш, электр моторларни юкланиши ва қувватини тўғри танлаш, электр ускуналарни келтирилган йиллик харажатларини ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эга бўлади.

ЭУЙ ларни кесим юзасини танлашда ўтказгични чегаравий қизиши, кучланиш исрофи, тож разряд, иқтисодий ток зичлиги, минимал келтирилган харажатлар меъзонларидан фойдаланилади. Ҳозирги кунда ЭУЙ ларни танлашда асосан рухсат этилган ток (ўтказгични қизиши) бўйича меъзондан фойдаланилади. Аммо, бу иқтисодий самарадор ечимни таъминлай олмайди. Минимал харажатларни келтирилган харажатлар кўрсаткичи иқтисодий самарали ечимни белгилаб беради. ЭУЙ нинг келтирилган йиллик харажатлари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Z = e_{\text{л}} K + 3I^2 r m \cdot 10^{-3}, \text{ руб / км}$$

Бу ерда, $K_{\text{кл}}$ -1 км кабел йўли капитал харажатлари, минг сўм/км;

$e_{\text{кл}}$ - кабел йўли смардорлик коэффиценти ва ажратмаларининг умумий коэффиценти;

$S_{\text{кл}}, U_{\text{кл}}$ -кабел йўли юкламаси ва кучланиши, кВА, В;

s, ρ -кабел йўли кесим юзаси ва солиштира қаршилиги, мм², ом·мм²/м;

Бу ерда, m - электр энергияси тўлов ставкалари бўлиб қуйидаги ифодалардан аниқланади:

$$m = \left(\frac{\alpha}{T_m} + \alpha \right) \cdot \tau;$$

$Z_{\text{кл}}$ -1 км кабел йўлининг бир йиллик келтирилган харажатларини аниқлайди.

Бу ерда, $r = \frac{\rho}{s} 10^3$ утказгичнинг қаршилиги бўлиб, кесим юзага боғлаб

ёзадиган бўлсак қуйидаги кўринишни олади:

$$Z = e_{\text{л}} K + 3I^2 \rho s^{-1} m, \text{ руб / км}$$

бу ерда, $K = f(s)$ ЭУЙ нинг капитал харажатлари бўлиб, у кесим юзага қуйидагича боғланган:

$$K = f(s) = b_{\text{л}} + a_{\text{л}} s$$

бу ерда $b_{\text{л}}$ -капитал харажатнинг кесим юзага боғлиқ бўлган ва $a_{\text{л}}$ боғлиқ бўлмаган коэффицентлари бўлиб қуйидагича аниқланади:

$$a_{\text{л}} = \frac{K_2 - K_1}{s_2 - s_1}, \text{ руб / км} \cdot \text{мм}^2$$

$$b_{\text{л}} = K_1 - a_{\text{л}} s_1 = K_2 - a_{\text{л}} s_2, \text{ руб / км}$$

Келтирилган харажатлар қуйидаги кўринишни олади:

$$Z = e_{\text{л}} (b_{\text{л}} + a_{\text{л}} s) + 3I^2 \rho s^{-1} m, \text{ руб / км}$$

Тенламадан ҳосила олиб, экстремум шартига кўра қуйидаги ифодани оламиз:

$$e_{\text{л}} a_{\text{л}} = 3I^2 \rho s^{-2} m.$$

Мусбат ишора минимум нуқта борлигини кўрсатади ва бу нуқта қуйидагига тенг бўлади:

$$e_L a_L s_{\varnothing} = 3I^2 \rho s_{\varnothing}^{-1} m.$$

Яъни, энг юқори самарадорлик капитал харажатнинг ўзгарувчан қисми билан исрофлар қиймати тенглашганда бўлади. Шунга кўра, иқтисодий энг самарадор кесим юзаси ва ток зичлиги қуйидаги ифодалардан аниқланади:

$$s_{\varnothing} = I \sqrt{\frac{3\rho m}{e_L a_L}}, \text{ мм}^2; \quad j_{\varnothing} = I \sqrt{\frac{e_L a_L}{3\rho m}}, \text{ а / мм}^2$$

Минимал келтирилган харажатлар эса қуйидагича аниқланади:

$$Z_{\varnothing} = e_L \cdot (b_L + 2 \cdot a_L \cdot s_{\varnothing}), \text{ сум / км}$$

Ўзгармас ток занжирлари учун эса бу кўрсаткичлар қуйидагича топилади:

$$Z = e_L (b_L + a_L s) + 2I^2 \rho s^{-1} m, \text{ руб / км}$$

$$s_{\varnothing} = I \sqrt{\frac{2\rho m}{e_L a_L}}, \text{ мм}^2; \quad j_{\varnothing} = I \sqrt{\frac{e_L a_L}{2\rho m}}, \text{ а / мм}^2$$

Келтирилган харажатларни ЭУЙ узунлиги, юкламаси, сони ва кучланишига боғлаб аниқлайдиган бўлсак қуйидаги ифодани оламиз:

$$Z = (e_L (b_L + a_L s) + \left(\frac{P_{L.x}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos \varphi} \right)^2 \cdot \rho \cdot s^{-1} \cdot m) \cdot l_L, \text{ сум / км}$$

Бу ерда, $P_{L.x}$ -кабел йўли ҳисобий юкламаси, кВт.

Трансформатор подстанцияси ўрни, сони, қувватини энергия тежамкорлик нуқтаи назардан оқилона танлаш масалалари [] ишларда кўриб чиқилган. Трансформатор подстанцияларини ишлатишнинг асосий иқтисодий самарадорлиги келтирилган йиллик харажатлар кўрсаткичи бўйича баҳоланади []. У қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Z_{nc} = K \cdot e_n + \Delta U;$$

Бу ерда, K -подстанцияга сарфланган капитал харажатлар, млн.сўм; e_n -капитал харажатлардан умумий ажратмалар коэффициенти; ΔU -трансформатордаги исрофлар нархи бўлиб қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta U_{TP} = n \cdot (\Delta P_k \cdot \beta^2 \cdot m + \Delta P_0 \cdot m_0); \quad (1.19)$$

Бу ерда, -ва электр энергияси тўлов ставкалари бўлиб қуйидаги ифодалардан аниқланади:

$$m = \left(\frac{\alpha}{T_m} + \alpha \right) \cdot \tau;$$

$$m_0 = \left(\frac{\alpha}{T_m} + \alpha \right) \cdot T_m;$$

Трансформаторларни ишлатиш жараёнида энергия тежаш нуқтаи назаридан, юкламани бир қисмини ўчириш, реактив қувватни қоплаш, параллел ишлаётган трансформаторни биттасини ўчириш каби тадбирлар қўлланилади. Шунинг учун ушбу катталикларга боғлиқ бўлган келтирилган йиллик харажатлар ифодасини оламиз:

$$Z_{nc} = K \cdot e_n + n \cdot (\Delta P_k \cdot \left(\frac{P_{юк}}{n \cdot S_{н.т.} \cdot \cos \varphi} \right)^2 \cdot m + \Delta P_0 \cdot m_0);$$

Бу ерда, $P_{юк}$ -трансформаторнинг ҳисобий актив юкламаси, подстанция юкламасининг қувват коэффиценти, m ва m_0 - исрофларга тўлов ставкалари.

1.4. Саноат корхоналарида энергия самарадорликни оширишни асосий йўналишлари.

Саноат корхоналарида ишлатиладиган асосий ускуналар бу - технологик ва умумсаноат ускуналарнинг электр юритмалари, ҳамда электр ёритиш ҳисобланади. Бу ускуналарда энергия ресурсларни тежаш бўйича техник ва технологик тадбирлар 10% дан 20 % гача энергияни тежаш имкониятини беради. Бу тадбирларни шартли равишда 3 турга бўлиш мумкин:

1. Эксплуатация жараёнида амалга ошириладиган тадбирлар.
2. Реконструкция ўтказиш билан амалга ошириладиган тадбирлар.
3. Самарадорлиги илмий изланишлар орқали баҳоланадиган тадбирлар.

Эксплуатация қилиш жараёнида ўтказиладиган тадбирларларга технологик ускуналарни ишлатишдаги харажатлардан оқилона фойдаланиб,

кам харажат тадбирлар орқали электр энергиясини тежаш тадбирларини киритиш мумкин. Бунга асосан, қайта таъмирлашни талаб этмайдиган кам харажатли тадбирлар бўлиб, аввало, электр энергиясини мейёрий кўрсаткичлар доирасида тартибга солиш бўйича тадбирларни келтириш мумкин.

Реконструкция ўтказиш билан боғлиқ тадбирлар. Бу тадбирлар энг аввало электр таъминоти тизими элементларини алмаштириш билан боғлиқ тадбирлар киради. Кам юкланган моторлар ёки трансформаторларни алмаштириш, ФИК паст бўлган ускуналарни замонавий самарадор ускуналарга алмаштириш, КЎ кучланиши ва кесим юзасини ўзгартириш, реактив қувватни қоплаш шулар жумласидандир.

Илмий тадқиқотларни талаб этувчи энергияни тежаш бўйича тадбирлар. Бу тадбирларга ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириб маҳсулот сифатини, ҳажмини ошириб уни таннархини ошириш, электр энергия истемоли жараёнларини автоматлаштириш, мейёрлаш, автоматлаштирилган ҳисобга олиш, қайд қилиш ва назорат тизимини жорий этиш, электр технологияларни жорий қилиш шулар жумласидандир. Бу тадбирлар аввало кўп харажатли бўлгани учун, уни қўллашни мақсадга мувофиқлигини тасдиқловчи тадқиқотлар ўтказилиши лозим. Бундан ташқари, корхоналарда энергияни тежаш имкониятларини аниқлаш учун ҳам тадқиқотлар ўтказилиши лозим. Ишлаб чиқилган услубиёт тизими айнан шу масалаларни ҳал қилишга қаратилгандир. Энергия тежаш бўйича тадқиқотларда бажариладиган ҳисоблашларни автоматлаштириб кенгрок таҳлилий маълумотлар олишга имконият яратади.

Саноат энергия тежаш имкониятларини аниқлашни энг самарали усули энергетик балансларни таҳлил қилиш усули ҳисобланади. Энергетик балансни матрицали модели электр энергияси истемолини мувофиқлашган ва тўла мувозанатлашган режаларни тузиш имконини беради.

Оқилона вариантни аниқлашда вариантли, экстремал ёки уларни биргаликдаги ҳисоблаш усулларида, ҳамда келтирилган харажатларни

умумлашган фарқи усулидан фойдаланиш мумкин. Энергия тежаш тадбирларини иқтисодий самарадорлигини баҳолашни энг самарали усули иқтисодий ва натурал кўрсаткичлар комплекс таҳлил қилиш ҳисобланади.

Саноат тармоқларида электр энергияси асосий исрофлари ЭТТ элементларида ва истемолчиларда электр энергиясини узатиш ва ўзгартиришда вужудга келади. Шунинг учун, корхоналар ЭТТ да электр энергиясини тежаш масаласи ЭУЙ да, трансформаторларда ва истемолчиларда исрофларни камайтишга олиб келади. Электр энергиясини тежаш имкониятларини аниқлаш бўйича ахборот тизимини яратиш учун ЭТТ элементларида ва истемолчиларда энергия тежаш тадбирлари тадқиқ этилди ва тизимлаштирилган. ЭТТ элементларида ва истемолчиларда электр энергиясини тежаш тадбирларини иқтисодий самарадорлигини аниқловчи тенгламалар олинган. Энерготизимда ишлаб чиқарилаётган реактив энергиянинг 60% асинхрон моторлар, 25% ни эса трансформаторлар истемол қилади. Ишда реактив қувват истемолини камайтириш тадбирлари кўриб чиқилган. Кўп харажат талаб қилмайдиган табиий қоплашни амалга ошириш шароитлари тадқиқ этилган.

Технологик машиналарда энергия тежаш асосан ишлаш ҳолатини максимал самарадорликда ушлаб туриш орқали эришилади. Бу масала айниқса самарадорлик эгрилиги экстремум нуқтага эга бўлган машиналарда айниқса долзарбдир. Бундай машиналар сирасига қурилиш, машинасозлик, транспорт, кончилик ва иқтисодиётни бошқа соҳаларида кенг қуўлланилаётган титраткичлар киради. Ишда ушбу машиналарни самарадорлигини ошириш кўриб чиқилган.

ЭТТ ни оқилона ишлаб чиқишни ососий масалаларидан бири энг юқори самарадорликни таъминловчи ЭТТ схемаси оптимал параметрларини аниқлаш ҳисобланади. Бунда лойиҳалаш жараёнида электр энергиясини тежаш мақсадида бу параметрларни ростлаш кўзда тутилади. Тежалган электр энергияси параметрларни ростлаш орқали камайтирилган исрофларни қўшиш орқали аниқланади. ЭТТ параметрларини оптималлаш босқичлардаги радиал

тармоқлар бўйича амалга оширилади. Бунда параметрларни оптималлаш иккита характеристик меъзон: минимал исрофлар ва минимал харажатлар бўйича амалга оширилади.

Охирги йилларда саноат корхоналарининг ЭТТ да электр энергиясини автоматлаштирилган ахборот ўлчов тижорат ва техник қайдлов тизими кенг жорий этилмоқда (АИИС КУЭ ва АИИС ТУЭ). Корхонада кенг камровли қайдлов тизимини жорий этиш ушбу тизимда энергия тежаш бўйича ахборот – таҳлилий тизимини элемент сифатида киритиш орқали амалга ошириш мумкин.

Ишлаб чиқаришни самарали бошқариш корхона фаолиятини ҳар ёқлама тавсифловчи катта ҳажмдаги ахборотни ўрганишни ва таҳлилий қайта ишлашни тақозо қилади. Ўзбекистонда яратилаётган автоматлаштирилган электр энергиясини ахборот ўлчов тажорат қайдлов тизимига улаш мақсадида энергия тежаш бўйича ахборот – таҳлилий тизимини ишлаб чиқиш илмий асосланган қарорларни қабул қилишни таъминлайди. Бу эса ишнинг долзраблигини белгилайди.

1-БОБНИНГ АСОСИЙ ХУЛОСАЛАРИ:

1. Саноат корхоналарида энергия самарадорликни оширишнинг асосий тамойиллари таҳлил қилинди.

2. Энергия самарадорликни баҳолашдаги муаммолар таҳлил қилинди ва уни баҳолашда объективлигини ошириш бўйича вазифалар аниқланди.

3. Саноат корхоналари электр таъминоти тизими самарадорлигини аниқлашни мавжуд усуллари таҳлил қилинди ва уларни камчиликларини камайтириш бўйича вазифалар белгиланди.

4. Саноат корхоналарида ўтказиладиган асосий энергия тежаш тадбирлари таҳлил қилинди ва устивор йўллари белгиланди.

2-БОБ. САНОАТ КОРХОНАСИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ ТЕХНИК САМАРАДОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ.

2.1. Электр таъминоти тизимининг ишончлиги.

Параметрларнинг кузда тутилмаган номиналдан огиши ва айникса регулятор таркибидаги ҳеч бўлмаганда бир элементнинг ишдан чиқиши АРТнинг нормал ишини издан чиқаради, купинча бутун тизимни ишдан чиқаради.

Элементларни тайерлаш жараенида уларнинг хакикий параметрлари ҳисобланган кийматидан фарк қилиши мумкин, бу эса номосликка сабаб бўлиши мумкин.

Масалан кучайтиргичнинг кучайтириш коэффиценти камайиши статик хатони катталашувига олиб келади,еки аксинча кучатириш коэффиценти ошганда тургунликка олиб келади.

Элементлар параментларининг узгариши сабаблари техналогик ва эксплуатацион сабабларига бўлинади.

Технологик сабабларга турли допусklar туфайли келиб чиккан чет га чиқаришлар киради: 1) Элемент тайерланиш материалининг хоссалари туфайли булган дапусklar: масалан, утказгичнинг солиштирма каршилиги еки ферромагнит материалнинг магнит сингдирувчанлиги маълум кийматига эга була олмайди. Улар одатда номиналдан ортик еки кам томонга допуск билан берилади. 2) Элементлар деталларига улчамларига бериладиган допуск, масалан утказгич деаметри аник эмас. 3) Элементли деталлардан йигишдаги допуск, масалан механикавий звенолар орасидаги ораликларга бериладиган допусklar.

Курсатилган сабабларни таъсирини камайитириши учун элементлар тузилади, ростлаш мосламалари (узгарувчан каршиликлар, сигим ва хоказо).

Эксплуатацион сабабларга ташки мухитнинг таъсири, манбаи холатининг таъсири, хизмат курсатиш сифати, эскириш ва ейилиш киради. Температура, босим, намликни элементларга таъсири, газ таркибини узгариши.

Элемент еки деталнинг ишончилиги дейилганда элемент еки деталнинг маълум давр ичида (ремонтлар аро даврда) бузилмай (радсиз) ишлаш эхтимоли тушунилади.

Электр юритманинг ишончилиги умуман куйидаги микдорнинг ишламай куйиш хавфи, уртача иш вакти, икки рад орасидаги уртага иш вакти, радсиз ишлаш эхтимоли билан характерланади. РАД деганда элемент еки детал параметрлари йул куйилган чегарадан кутилмаганда четга чикиши еки уни тула ишдан чикиши тушунилади.

Бир типдаги элементлар рад этишнинг даврлигини куриб чикилаётган вақт интервали бошланмасдан ишдан чикган деталлар умумий сонинг рад этмай ишлашини давом эттираётган элементлар сонига нисбати билан аникланади.

Бузилмай ишлаш эхтимоли деганда тизим белгиланган давр ичида маълум режим ва шароитда ишлатилганда рад этишнинг содир булмаслик эхтимоллиги тушунилади .

Ишончилиқнинг ошириш йуллари иккинчи нагрукани камайитириш, такомиллашган материаллар куллаш, илгор технологиялар, назоратни кучайтириш. Бу тизимни габаритини ва нархини олишга олиб келади.

Резервлаш, умумий ва айрим резервлаш. Умумуй регулятор таркибига элементлар учун кушимча ростлагичлар олинади.

Электр схемасини такомиллаштириш. Замонавий ракамли ва бошка элементлардан фойдаланиб электр схема такомиллаштирилади.

Хозирги вақтда ишлаб чиқаришнинг деярли баъзи сохаларида автоматлаштириш воситалари ишлатилмоқда. Бундай воситаларни ишлатиш ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширади. Махсулот бирлигига куп меҳнати сарфлигини камайтиради,технологик усқунанинг унумдорлигини оширади, меҳнат маданиятини кутаради ва шароитини енгиллаштиради.

Шуни эсда саклаш керакки, автоматлаштириш доим самарали булавермайди. Саноатни автоматлаштириш тажрибасини курсатишга йиллик

эксплуатацион харажатлар махсулот бирлигига 25-30% кискарганда автоматлаштириш самарали булади.

Автоматлаштириш куйидаги холларда самарали деб хисоблаш мумкин.

1. Мехнат унумдорлиги ошади ва харажатлар кискаради.
2. Махсулот арзонлашади ва унинг сифати ошади.
3. Одам мехнати енгилашади ва капитал харажатлар камаяди.

Автоматлаштириш самарадорлигини билдирувчи асосий энг мухим курсаткичлар куйидагилар: Харажатни коплаш муддати, рентабеллик, куп мехнати сарфини камайтириш, техноложикни ошириш киради. Автоматлашга кетган улгуржи харажатларни коплаш муддати куйидагича аникланади

Ишлаб чикаришнинг рентабиллиги ишлаб чикариш даромади даражасини белгилайди.

Автоматлаштиришда тухташлар сони ва вақтини кискартириш, ишлаб чикариш усуллари куллаш ва унификациялаш хисобига техноложикни оширилади.

2.2. Саноат корхонасида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичлари.

Саноат корхоналарида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичлари тахлили асосида энергия тежаш тадбирлари режалаштирилади. Бу кўрсаткичларга ишларда батафсил таъриф берилган. Жумладан, бу курсаткичлар қаторига техноложик ускунанинг *фойдали иш коэффиценти (ФИК)*, *махсулот бирлигига электр сизими*, *махсулот бирлига электр энергияси сарфи* ва *махсулот таннархида электр харажатлари ҳиссасини* келтириш мумкин. Энергия тежаш тадбирларини ташкил этишда ва электр энергияси истемолини назорат қилишда айниқса махсулот бирлиги сарфланган электр энергияси муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Технологик ускуналарнинг энергия сарфи асосида маҳсулот бирлигига сарфланган технологик солиштирма энергия сарфи, ёрдамчи технологик ускуналар ва ёритишга сарфланган энергия асосида цех бўйича солиштирма энергия сарфи, корхона ички электр таъминоти тизимидаги умумсаноат истемолчилари (насос ёки компрессор станцияси, қозонхона ш.ў.) ва исрофлар асосида корхона бўйича солиштирма энергия сарфи ҳисобланади.

Электр энергиясидан фойдаланишни самарадорлик кўрсаткичлари сифатида корхона бўйича кувват коэффиценти, фойдали иш коэффиценти энергияда фойдаланишнинг самарадорлик коэффиценти ва ш.ў. бўлади.

Жорий вақтдаги электр энергияси самарадорлик кўрсаткичларига таъсир этувчи кучланишни сифати кўрсаткичлари таҳлил қилиниб натижалар келтирилади. Булар, кучланишни оғиши ва тебраниши, носимметриклик ва носинусоидаллик коэффиценти бўлади.

Саноат корхоналарида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини баҳолайдиган асосий кўрсаткичлардан бири маҳсулаот ишлаб чиқаришдаги энергия сарфи ҳисобланади. Бу кўрстакич таҳлили асосида энергия тежаш имконияти бўлган ускуналар аниқланади ва энергия тежаш тадбирлари ташкил этилади. Маълумотлар базасининг асосий таҳлилий натижаларидан бири ушбу кўрсаткич ҳисобланади. Шунинг учун бу кўрсаткични ҳисоблаш услубиётини кўриб чиқамиз.

Хозирги пайтда амалиётда асосан икки хил куринишда нисбий энергия сарфи аниқланади. Булар биринчиси: маҳсулот бирлигига сарфланадиган энергия сарфи, иккинчиси: ишлаб чиқарилган 1000 сум маҳсулотга сарфланадиган электр энергияси. Бундан ташқари нисбий энергия сарфи улчов бирлигисиз ҳам ҳисобланиши мумкин бунда 1000 сум ишлаб чиқарилган маҳсулотга сарф булган электр энергия сарфи киймати билан аниқланади.

Ишлаб чиқаришда электр энергиясини корхоналарга чекловлар (лимитлар)ни белгилашда нисбий энергия сарфи кенг кулланилади. Шунинг учун маҳсулот бирлигига сарфланаётган энергия сарфи кенг кулланилади.

Бунда корхонада энергия баласнлари тузилади. Умумий ҳолда бу энергия баланчи куйдаги ташкил этувчиларни аниқлашни такозо килади:

$$W = W_T + \sum_{n=1}^n W_{эi} + W_B ;$$

Бу ерда W_T – технологияга сарфланадиган электр энергияси.

$W_{э}$ – энергия сизими катта булган объектлар (насос станцияси, компрессор станцияси, совутиш ва иситиш агрегатлари ва ш.у.)

W_B – умум корхона ердамчи эхтиеларига сарфланадиган электр энергияси.

Ушбу ташкил этувчилар аниқлангандан сунг, махсулот бирлигига сарфланаётган электр энергия сарфи технологик агрегатлар буйича, цех ва умумкорхона буйича хисобланади. Махсулот бирлигига сарфланадиган электр энергияси асосан чиқарадиган махсулот хил куп булмаган корхоналарда кулланилади. Куп турдаги махсулот чиқарувчи корхоналар учун бу катталикларни хисоблаш анча кийинчилик тугдиргани учун ишлаб чиқарилган 1 сум махсулот учун сарфланган электр энергия сарфи аниқланади.

Электр энергиясининг нисбий сарфи шартли бирликларда ҳам хисобланади.

$$e_{тб} = \frac{(\sum_1^n \gamma_i S_i + \sum_1^n d_{эi} Q_i)}{Z}$$

Бу ерда : $\sum_1^n \gamma_i S_i$ – 1000 сум хисобидан аниқланган энергия сарфи.

$\sum_1^n d_{эi} Q_i$ – махсулот бирлигига сарфланган электр энергия

хисобидан аниқланган энергия сарфи

Z – корхона чиқарган барча махсулот бирлиги.

Тадқиқотлар шуни курсатмоқдаки бир хил бир хил махсулот чиқарувчи турли корхоналарда технологик агрегатларда махсулот бирлигига

сарфланаётган нисбий энергия сарфи киймати жуда якин булиб, аммо фаолият юргизиш шакли, ишлаб чиқариш маҳсулотини турлари ва ҳажми бўйича ҳар хил булган корхоналарда корхона бўйича нисбий энергия сарфи анча фарк қилади.

Агар бу фарк булмаганда эди бир хил маҳсулот учун фақат бир марта нисбий энергия сарфи ҳисобланиб корхона талаб этилган электр энергияси қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин бўлар эди:

$$W_{\text{й}} = \sum_{L=1}^N W_{i_{\text{yp}}} V_i$$

Бу ерда : W_i - маҳсулот бирлигига сарфланаётган нисбий энергия сарфи

V_i -Маҳсулотни йиллик ҳажми

N -Маҳсулот турлари сони

Ҳар хил маҳсулотлар чиқарувчи еки бир хил маҳсулот чиқарувчи турли корхоналарда маҳсулот бирлигига сарфланаётган электр энергия сарфи узғариши динамикаси қатъий қонуниятга эга эмас. Шунинг учун ҳар бир корхона хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда алоҳида тадқиқотлар ўтказилишини тақозо қилади.

Ҳар бир корхонада нисбий энергия сарфини аниқлашда алоҳида ёндашувчи таъминловчи услубиётни яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шунинг учун ҳар бир технологик электр ускунанинг технологик жараёндаги иштирокини ҳисобга олган ҳолда электр энергия сарфини ҳисоблаш имкониятини берувчи услубиётни ишлаб чиқиш зарур бўлади.

2.3. Электр энергияси сифати кўрсаткичларига электр таъминоти тизимининг таъсири.

Электр таъминоти тизимининг элементлари электр энергиясини тез, сифатли ва арзон етказиб беришини таъминлаши лозим. Аммо, электр энергияси бу элементлардан ўтиб ўз сифатини йўқотиши мумкин. Бунга сабаб бу элементдаги нозичликлар ва исрофлар сабаб бўлади. Бу салбий

таъсирларни камайтириш мақсадида электр таъминоти тизимида махсус курилмалар қўлланилади. Бунинг учун бу бузилишларга сабаб бўладиган ҳолатларни алоҳида кўриб чиқамиз.

Тармоқ кучланиши ва токнинг шакл эгри чизигининг бузилиши. Электр тармоқларида кучланиш ва токнинг эгри чизигини шакли бузилиши асосий сабаб, электр тармоқларда ва истеъмолчиларда ночизигий элементлар тўғрисида тухталиб утган эдик. Бу ерда эса киска эслатиб утамиз. Агар электр занжирлардаги элементларнинг параметрлари, яъни L , C , R , вақт ичида, боғлиқ ўзгарса, бу занжир ночизигий бўлади.

$$\left. \begin{array}{l} R\text{-const} \\ L\text{-const} \\ C\text{-const} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{чизикий} \\ \text{параметрлар} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} R = f(U) \\ L = f(i) \\ C = f(Q) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ночизикий} \\ \text{параметрлар} \end{array}$$

Агар электр занжирда ёки тармоқда бирор-бир ночизигий элемент мавжуд бўлса, ток ва кучланишлар таркибида, частотаси асосий частотадан фарқ қиладиган ташкил этквчилар пайдо бўлади ва бу ташкил килувчиларнинг гармоник ташкил килувчилар деб аталади.

Бу гармоник ташкил килувчилар ток ва кучланишларни эгри чизигининг, яъни синусоид ўзгарувчан J ва U шаклини бузади ва бузиш истеъмолчиларга салбий таъсир кўрсатади.

Гармоник ташкил килувчилар иккига бўлинади:

$$N = K \cdot W$$

Формулада:

W – тармоқнинг даврий частотаси.

$K=3, 5, 7, \dots$ - ток гармоникалар дейилади.

$K=2, 4, 6, \dots$ - жуфт гармониклар дейилади.

Шакл бузилишининг сабабчилари. Шакл бузилишининг сабабчилари юқорида кайд қилганимиздек – бу ночизигий истеъмолчи ва электр тармогининг узини элементларидир. Аник қилиб айтганда қуйидагилардир:

1. Электр транспрт ўзгармас ток билан таъминлаб турувчи тўғрилагич подстанциялар.
2. Индукцион металлургияда қўлланувчи чечлар.
3. Электртармоқда кувват коэффициентини кўтариш учун қўлланиладиган сизимларни феррорезонаис жараёнига тасодифан тушиши.

4. Трансформаторлар ўта юкланиш режимида ҳам носимметрика сабаб бўлади, ҳам гармоника бериб шаклни бузади. Бунга сабаб магнит ўзакнинг ўзини носимметриклиги.
5. Магнит лампалар ҳам умумий юкланишни 15-20% ни ташкил қилган гармоник ташкил қилувчиларни пайдо бўлишига сабаб бўладилар.

Шакл бузилишини камайтириш усуллари ва чоралари. Аввало шунини айтиб ўтиш керакки, носимметрикликни бирон бир ўлчаб ё чорасини қўриш учун, унинг яна гармоник ташкил қилувчини ўлчаб, гармоника частотасини билиш керак. Лекин ҳозирги вақтда СНГ микёсида ишлаб чиқариладиган ва кенг тарқалган ўлчаш асбоби йўқ. Бунга сабаб гармоникалари асосий частотадан ажралиб, умумий қучланиш ё токда неча фоизни ташкил этиш анча қийин муаммо бўлиб, бунақа асбоб гармонический анализаторларга қиради.

Бундан бўлак гармоник ташкил қилувчиларни яна бир усули, бутун жараёни плёнкага ёзиб олиш махсус осциллограф ёрдамида, кейин ёзиб олинadиган носинусоидал эгри чизикни ташкил қилувчига ажратишдир. Ҳозирги вақтда энг тарқалган прибор анализатор гармоник СКЧ-26, СЧ-48 ва ҳоказолар. Бу приборлар ҳар бир частотали гармоникларни алоҳида ўлчаш қобилияти бор. Лекин носинусоидал эгри чизикларни бутун гармоник ташкил қилувчиларни аниқловчи прибор, яъни носинусоидаллик коэффициент ва қучланиш гармоник ташкил қилувчиларнинг аниқловчи прибор бу магнитограф – ЦВМ дир. Мана шу прибор билан гармоник ташкил қилувчилар аниқловчи прибор, яъни носинусоидаллик коэффициент ва қучланиш гармоник ташкил қилувчиларни аниқловчи прибор бу магнитограф – ИВМ дир. Мана шу прибор билан гармоник ташкил қилувчилар аниқлангандан кейин шу частотага мослаб филтёр ўрнатилади. Филтёр истеъмолчига параллел ўрнатилади. Умуман барча энергия қўрсаткичларини ўлчашда энг қийини бу носинусоидал ўлчашдир.

Электр энергия сифатини тахлилий ва приборлар ёрдамида назорат килиш. Тахлилий назорат кайд килинган формулалар асосида ўтказилади, ва шу ифодалар асосида аникловчи катталиклар ўзгариш эҳтимоли аникланди ва керакли чоралар керак бўлганда кўрилади. Умуман бу масала барча кўрсаткичлар йигиндисини инобатга олган ҳолда математик модел тузилади ва шу модель асосида инобатга олган ҳолда математик модел тузилади ва шу модель асосида ҳал килишини лозим. Сифатни характерловчи катталиқда кайд килиб ўтганимиздек истеъмол графиги ўзгарганда, фасл ўзгарганда ва хоказо кўп катталиклардан боғлиқдир. Шунинг учун кўрсаткичларни статистик маълумот асосида таҳлил килинади. Бунда эҳтимоллар назариясига доир тушунчалар кўлланилади.

Хар бир тасодифий функцияни характерловчи катталик момент бўлиб, унинг бошлангич ва марказий кийматлар бор. Тасодиф дискрет функциянинг бошлангич моменти:

$$m_{\lambda} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot H_i$$

бу ерда

P_i - катталиқнинг интервалда кайтарилиш эҳтимоли.

X_i – тасодифий катталиқ.

Иккинчи катталик дисперсия дейилади ва шу кутилган тасодиф катталиқнинг математик кўчиш атрофида паршонлигини характерлайди. Яъни тасодиф катталиқнинг шу катталиқнинг шу интервалида кайтарилишида боғлиқлиги функцияси гистограмма деб айтилади. Бу эгри чизикни сифатини аникловчи исталган катталиқка боғлаш

$$D_x = \sum_{i=1}^n (x_i - m_x)^2 \cdot P_i$$

мумкин. Масалан, тасодиф катталиқ кучланиш ёки частота оғиши бўлса, $i=t=24$ – яъни интервал бир сутка бўлса, Р- яъни тасодиф катталиқ кайтариши моно ўлчашлар асосида гистограммани чизиш мумкин.

Хозирги вақтда приборлар борки, масалан, кучланиш оғишини гисторамма кўринишида беради. Бунақа прибор «статистический анализатор качества напряжения» дейилади. Бундан бўлақ коррекция функциялар борки, бу функциялар тасодиф катталиқнинг (сифат кўрсаткичи) бошқа функциялардан боғлиқлигини беради. Бу мураккаб жараёнларда тасодиф коррекцион катталиқлар дейилади ва бу катталиқлар кўп праметрли.

Электр энергиясининг сифатини аниқловчи катталиқларни кўпинча юқори кучланишли электр системаларига ростлаш мумкин, масалан, частота оғиши фақат системада, яъни бутун энергетик системанинг савиясида ечиш мумкин. Худди шунга ўхшаган кучланиш оғиши ҳам юқори кучланишли тармоқларда РПН ли трансформаторлар орқали амалга ошириш мумкин.

Электр истеъмолчиларнинг сифат ишлашининг икки усули билан яшшилаш мумкин:

- биринчи, бу истеъмолчиларнинг уз кўрсаткичларини яхшилаш.
- иккинчи истеъмолчи истеъмол қилган электр энергия сифатини кўтариш.

Хар ҳолда ҳам электр таъминлаш системаси электр энергияси бир қатор кўрсаткичларни норма қимматни таъминлаш шарат.

Бу кўрсаткичларни давлат андозаси (ГОСТ) аниқлайди ва охириги ГОСТ-13109-87 асосида бу ўлчовлар икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳ-бу кучланиш ва частотани номинал қимматидан оғиши.

Иккинчи гуруҳ – бу частота ва кучланишнинг тебраниши носимметрик гормониялар, кучланишлар фаза носимметриклар, кучланиш ва тоқлар эгри чизик формасида. Электр энергиясининг сифатини назорат қилиш учун, қуйидагилар зарур:

- сифатни аникловчи ўлчаш асбоблари.
- электр энергияси сифатини кўтариш техник воситалари .
- электр таъминлаш системасини оптималлаш.

Сифатни кўрсаткичларини номинал катталиқдан ўзгариши чекланиши лозим. Бу катталиқлар ўзгариши иккига бўлинади.

1. Нормал ўзгариш.
2. Максимал ўзгариш.

Бир сутка давомида 95% фаза вақтида (22,8) сифатли кўрсаткичлар нормал ўзгариши билан чеклантирилади, бутун сутка давомида эса, шу жумладан авариядан кейинги режимларда ҳам сифат кўрсаткичлари мах ўзгариши билан чеклантирилади.

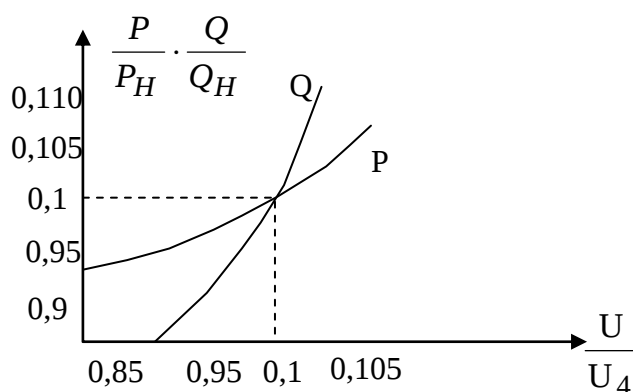
Электр энергияси сифат кўрсаткичлари қуйидаги давлат нусхаси (ГОСТ) асосида аникланади. (ГОСТ-13109-87).

Кўрсаткичлар	норма	мах	Кўрсаткичлар	норма	Мах
Частота оғиш.	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	Тесқари кетма-кет коэфф	2	4
Кучл оғиш.					
До 1кВ %	± 5	± 10	(кучланиш %)		
До 6:20 кВ	-	± 10			
Тебраниш кенглии	-	В соотв скривой	Ноль кетма-кетл.коэфф.	2	4
Носинусоид коэф в % 1кВ	5	10	(Ўуналиш %)		
6-10	4	8			
35	3	4			
Кучланишнинг ташкил килувчи					
До 1 кВ	-	6(3)			

6-20	-	5(2,5)			
35	-	4(2)			

Аввало сифат кўрсаткичларининг асосийлари – кучланиш ва частота электр системаларнинг баркарорлигини аниқловчи катталиклар эканини таъкидлаб ўтамиз. Электр системасида актив кувватли етишмовчилиги частотани пасайишига олиб келади, ва тез чоралар курилмаган холда электр системасини баркарорликдан чиқиб кетишига олиб келади. Шунинг учун электр системаларида реактив системаларида АВР ва бошқа воситалар орқали бу катталиклар назорат остига олиб турилади. Электр энергиясини кўрсаткичлари электр системани ҳам техник-иқтисодий кўрсаткичларига таъсир бор. Куйидаги эгри чизиклардан кўриниб туринибдики, f номинал кийматдан ошган сари, истеъмолчининг системадан истеъмол актив кувват ошади. Албатта бу жараён электр энергияси исрофларини кўпайтиради.

Кучланишни номинал кийматидан кўпайиши реактив кувватни истеъмолини кўпайтиради ва бу эса, кувват коэффиценти камайтиради. Сизлар биласизки, $\cos$ электр таъминлаш системасини асосий кўрсаткичларидан биридир ва катталиклнинг директив кийматидан камайиши жарима кўшимча хак тулашга олиб келади.



Расм-9

Ишлаб чиқаришда асосий истеъмолчи – бу асинхрон двигателлардир. А.Д айланиш моменти:

$$M_H = C_M U^2 R \cdot \frac{1}{(R^2 + X^2)}$$

бу ифода

C_M – ўзгармас конструктив катталик

R, X - актив ва реактив қаршиликлар

Демак:

$$M_n \equiv U^2$$

Фараз килайлик, кучланиш яна ГОСТ рухсат этилган катталиikka ўзгаради. Ўшанда айланувчи моментининг солиштирма катталиги

$$M_n \equiv 0,95 \cdot 0,95 = 0,9025$$

Агар моментнинг номинал киймати бирга бараварлаштириб олсак, бу икки катталиkning айирмаси: $\Delta M = (M_n - M) \cdot 100 = 9,75\%$.

Демак, кучланиш 5% камайганда айланувчи момент 9,75%. Албатта бу ўзгариш дастгохларнинг ишлашга салбий таъсир беради. Бу салбий таъсир хусусан тўқув, йигирув дастгохларга таъсири катта ва ишлаб чиқариш махсулотнинг сифатга ҳам катта салбий таъсир кўрсатади.

Кучланишнинг ўзгариши ёритиш приборларга ҳам таъсири катта. $\downarrow U$ ёритиш пасаяди. $U \uparrow$ электр лампалар тез ишдан чиқаради. Частотани ўзгариш ҳам А.Д. ларни ишига бевосита таъсири бор. А.Д нинг роторли айланиш тезлиги.

$$n = S \cdot n_0$$

Бу формула $S = \frac{n - n_0}{n_0}; \quad n_0 = \frac{60 \cdot f}{P}$

S – роторнинг сирпаниши

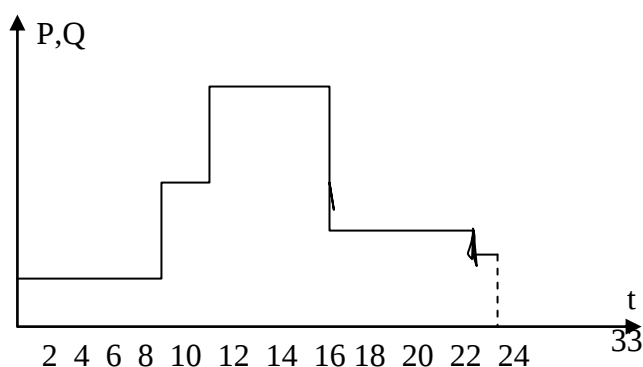
n_0 – магнит майдон айланиш тезлиги

f – частота

n – жуфт кутблар сони.

Шундай қилиб, А.Д ротор айланиш тезлигидан боглик ўзгариши албатта дастгохларни унумли ишлашига ва махсулот сифатига таъсири катта.

Кучланишни катталиги бир кеча-кундуз электр истеъмолчини



ўзгаришига боглик. Цех, корхона, муассасаларни ва суткали истеъмол графиги ўзгарувчан бўлиб, харорат соҳаси схема ишлаши ва хоказоларга боглик бўлиб, бу

Расм-10

бошқариш суткали графикни нисбатга олган холда амалга оширилиши лозим.

Суткали истеъмол графиги анъанавий кучланиш бошқариши асосан икки усули бор:

1. Трансформаторларни кўшимча чўлгамлар ёрдами билан.
2. Копловчи конденсаторда фойдаланмок.

Кучланишнинг пасайишига икки сабаб бор:

а) Кучланиш исрофи. Агар кучланишни исрофини кундаланг ташкил килувчисини назарга олмасак:

$$\Delta U = U_1 - U_2 = \frac{P \cdot R + QX}{U_{НОМ}}$$

б) Кучланиш огиши яна истеъмолчининг номинал кучланишининг огиши.

$$V = \frac{U_{насн} - U_{нно}}{U_{НОМ}}$$

Хар истеъмолчи трансформатор оркали энергия олади. Демак, трансформаторни трансформаторлаш коэффиценти кўшимча чўлгамлар оркали ўзгартириб номинал кучланишга якинлаштириш мумкин.

Хар бир трансформаторда кўшимча чўлгам борки, бу чўлгамлар ёрдамида кучланиш юкори ёки паст томонга ўзгартириш мумкин. Бу ўзгартириш погонали равишда хар погонаси 1,5-1,7% хаммаси бўлиб 16% бўлиши мумкин трансформаторни типи, куввати ва хоказоларга караб кўшимча чўлгам юкори кучланишли томонда жойлаштирилади, чунки бу холда унча катта эмас, уткинчи жараён унча кийин ўтмайди. 6/0,4 кВ ва 10/0,4 факат 4 та кўшимча чўлгам бир, 2 та юкори 2,5% дан иккита паст томонга

2.4. Электр таъминоти тизимининг электр энергияси параметрларини ростлаш қурилмалари.

Кучланишнинг бошқариши умуман икки усули мавжуд.

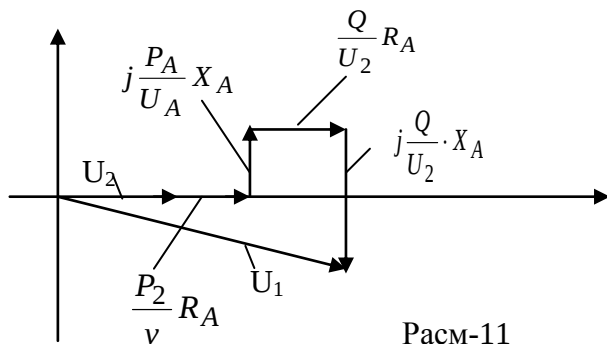
Биринчи усул – кучланишнинг карама-карши бошқариш. Бу усул фақат трансформаторларда автоматик равишда кўшимча чўлғамларни улаб-узиш ускунаси бўлганда қўллаб бўлади. Бунда кучланишни бошқариш суткалик истеъмол графиги асосида ва чамбарчас боғланган бўлади.

Иккинчи усул – фасл кучланишини фасл бошқариш яна, маълумки мавсумий истеъмол фасл буйлаб ўзгаради. Кишда истеъмол 30-40% кўпаяди. Лекин Ўзбекистон бу жараёни тескари кузатилади, чунки ёзда кўп кондиционерлар ишлаб чиқаришда ҳамда рўзгорда қўлланилади.

Электр узатиш йўлидаги (ЛЭП) кучланиш исрофи:

$$U_1 = U_2 + \Delta U + jU = U_2 + \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U} + j \frac{P \cdot X - Q \cdot R}{U} =$$

$$= U_2 + \frac{P_2}{U} \cdot R_A + j \frac{P_2}{U_2} X_A + \frac{Q}{U_2} R_A - j \frac{Q}{U_2} X_A$$



Вектор диаграммасини кўрамиз:

Вектор диаграммасидан куриниб турибдики, реактив кувват, яъни ЭУЙ-дан узатиладиган электр энергиянинг реактив ташкил этувчиси, U-ЭУЙ бошидаги кучланиш бўлса, U-истеъмолчи шинасидаги кучланиш

бўлиб унга таъсири катта. Демак, ЭУЙ-дан уатиладиган реактив кувват ўзгариб туриб U бошқариш мумкин.

$$Q_{к.у} = P (tg \varphi_{доп} - tg \varphi_{есм})$$

$Q_{к.у}$ – копланувчи реактив кувват

Копланувчи кувватни суткалик истеъмол графиги асосида бошқариб, аввало кувват коэффициентини кўтариш мумкин, кейин истеъмолчи кучланишини бошқарамиз.

Частотани ростлаш воситалари. Частотани ўзгариши (огиши), электр станциялардаги электр генераторларнинг айланиши тезлиги билан аникланади. Генераторларнинг айланиш тезлиги электр станцияларидан бошқарилади ва истеъмол ўзгарганда автоматик равишда маълум вақт ичида нисбий ёкилги сарфи ўзгартирилади ва турбинани айланиш тезлиги ўзгартирилади.

Частота тез вақт ичида, ёки аста-секин ўзгариши мумкин. Истеъмол ўзгаришига мослаб частотани ростлаш алохида частота ростлаш системаси жихозланади ва бунака ускуналар билан ҳар бир электр станцияси жихозланади. Шикастланиш режимларида реал химояси системаси истеъмолчини электр тармоқдан узади.

Агар фараз қилайлик, генератор шикастланиш натижасида ишдан чиқарилса, актив қувват етишмаслиги натижасида кескин тушиб кетиши мумкин. Натижада тармоқ ишдан чиқиши мумкин, яъни тармоқ барқарорликдан чиқиб кетади. Бунга йўл қўймаслик учун тармоқ АУР (частотани автоматик равишда ростлаш) тузилмаси билан жихозланади.

Шундай қилиб частота ростлаш чоралари қуйидагилар:

- Электр станцияларнинг частотани ростлаш системалари
- Электр тармоқлардаги реал химоясида АУР лар.

Кучланишнинг тебраниши ва носимметриклиги (кучланишнинг киска вақт ичида узилиши). Кучланишнинг тебраниши – бу кучланишнинг амплитуда қиймати бир секундда 0,1% ўзгаришига айтилади. Кучланишнинг тебраниши қўпинча ўткинчи жараён натижасида пайдо бўлади, яна коммутация натижасида пайдо бўлади. Шунинг учун кучланиш тебраниши қўпинча коммутацион кучланиш тебранишлар дейилади.

Кучланишнинг абсолют қиймати:

$$U_t = U_{max} - U_{min}$$

Агар % ҳисобида бўлса:

$$U = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_H} \cdot 100$$

87 йил давлат нусхаси бўйича, ёритиш приборлари ва радио-телеаппаратура кутблар кучланиш тебранишнинг кенглиги рухсат этилган қиймат формула асосида аниқланади:

$$U_t = 1 + \frac{6}{n} = 1 + \frac{\Delta t}{10}$$

n – бир соат кучланиш тебранишининг такрорланиши

Δt – бир соат ичида тебранишларнинг вақти.

Бошқа истеъмолчилар учун тебраниш кенглиги нормаси белгиланмаган.

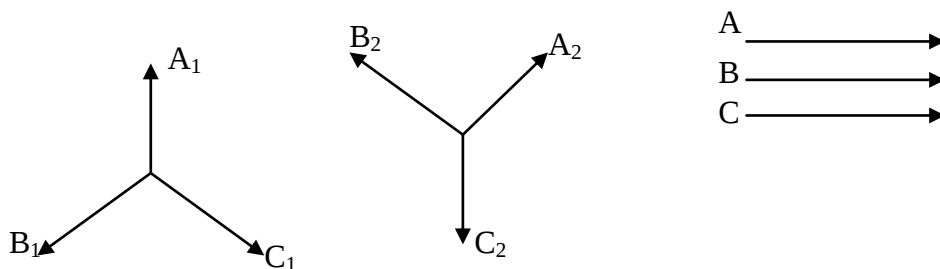
Лекин бир хил истеъмолчилар борки, улар кучланиш тебранишига бардош беролмайди ва технологик жараён бузилади. Мисол учун ип-газлама комбинатидаги БД-200 дастгохлар.

Кучланиш тебраниши албатта барча истеъмолчиларга салбий таъсир килади. бу ходисани йўқотиш чоралари аввало электр таъминлаш системасида улаб-узилишларни иложи борица камайтириш керак. Иккинчидан юкори кучланишли тармоқларда (110-220-500кВ) хам улаб узилишни режалашган вақтда, дастгохлар ишламайдиган вақтда ўтказилиши керак. Тебранишни кенглигини камайтириш мақсадида редакторлар қўлланилиши мумкин, лекин бу киматга тушадиган чорадир.

Кучланишнинг носимметриклиги. Кучланиш носимметриклиги электр энергияси сифатида аниқловчи асосий кўрсаткичлардандир. Носимметрикларни пайдо бўлиши, бу аввало кесим истеъмолчиларини таъсиридир. Масалан, бир хил ишлаб чиқариш ва муассасаларда бир фазали истеъмолчиларда бир фазали истеъмолчилар кўп. Умуман олганда ҳар бир муассаса ва ишлаб чиқаришда носимметриклик бор, лекин бу носимметрик чекланган бўлиши лозим. Электр таъминлаш системаларида киска муддатли носимметрик режим ва давомли Н.Р киска муддатли Н.Р бир фазали ерга уланганда ёки бир ёки икки сим узилганда ёки бир фазали сақлагич куйганда ҳосил бўлади.

Носимметрик режимларни ҳисоблаш учун симметрик ташкил этувчилар усули қўлланади. ЭНА курсида биз бу усули кўриб чиққандик. Бу ерда эса кискача эслатиб ўтамыз.

Ҳар бир носимметрик уч фазали система нечта симметрик ташкил килувчилардан иборатдир. Бу ташкил килувчилар: тўғри кетма-кетлик; қайта кетма-кетлик; пул кетма-кетлиги;



Расм-12

Бу учта кетма-кетликлар уч фазали носимметрик система ташкил этади.

Симметрик ташкил килувчилар носимметрик кучланишлар оркали куйидагича ифодаланади:

$$A_0 = \frac{1}{3} (A + B + C)$$

$$A_1 = \frac{1}{3} (A + aB + a^2C)$$

$$A_2 = \frac{1}{3} (A + a^2B + aC)$$

Бу ерда $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$ - фазали силжиши оператори. Яъни исталган катталиқнинг а кўпайтириш шу векторнинг 120 га соат стрелкасига тескари силжишдир.

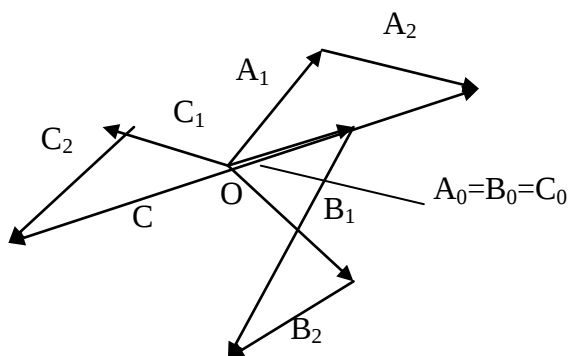
Н.Т. симетрик кетма-кетликлар оркали куйидагича ифодаланади:

$$A = A_1 + A_2 + A_0$$

$$B = B_1 + B_2 + B_0$$

$$C = C_1 + C_2 + C_0$$

Энди Н.Т – ни симметрик ташкил килувчилари оркали вектор диаграммасини кўрсатмокчи бўлсак:

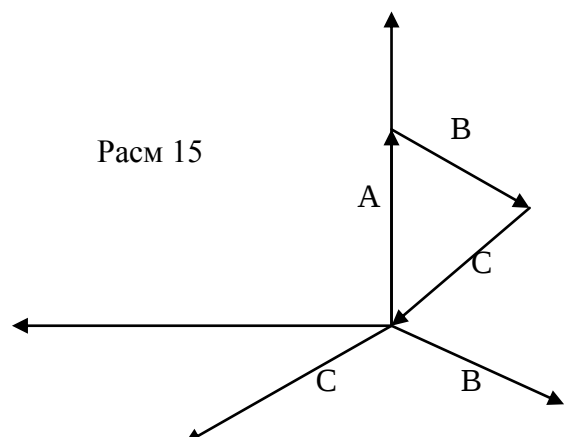


Расм 14

Фазалар кучланишлари канча бир-бировидан мутлак киймати ва фаза силжиши билан фарк килса симметрик ташкил этувчилар шунча катта бўлади ва истеъмолчиларга салбий таъсир

Формулалари асосида ҳар учала фаза маълум бўлганда симметрик ташкил этувчиларни аниклаш мумкин.

Агар А, В, С – фазалардаги кучланишлар бир-бировига мутлак киймати баравар бўлса А, А, А нолга баравар бўлади, чунки:



Расм 15

килади. Бу салбий таъсир куйидагилардан иборат:

1. А.Д. кетма-кетлик учун статор ва роторли каршилиги 5-7 маротаба кам, демак ток бу ташкил этувчилардан катта бўлади ва А.Д. харорат режими бузилади, бу эса А.Д ларнинг хизмат муддатини камайтиради.
2. Кайта кетма-кетлик йуналиши асосий айланиш моментиға тескари бўлган ташкил килувчи пайдо бўлади. Кайд килинган салбий таъсирлар синхрон машиналарда ҳам бор.

Косинус конденсаторлар, тўгрилагичларга, трансформаторларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Электр тармоқларни қисмлари сабаб бўлган носимметриклар бўйича носимметриклар деб айтилади.

Истеъмолчилар бир (фазали ва уч фазали) сабаб бўлган носимметрикларни кундаланг поперечный кесим дейилади.

Бунга бир фазали нагрузка, дугновна печи ва хоказолар.

Носимметрик ўлчовлари.

1. Кучланиш носимметриклик
$$K_u = \frac{U_2}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (\text{гост } 2\%)$$

2. Токлар носимметриклиги:
$$K_I = \frac{I_2}{I_{ном}} \cdot 100 .$$

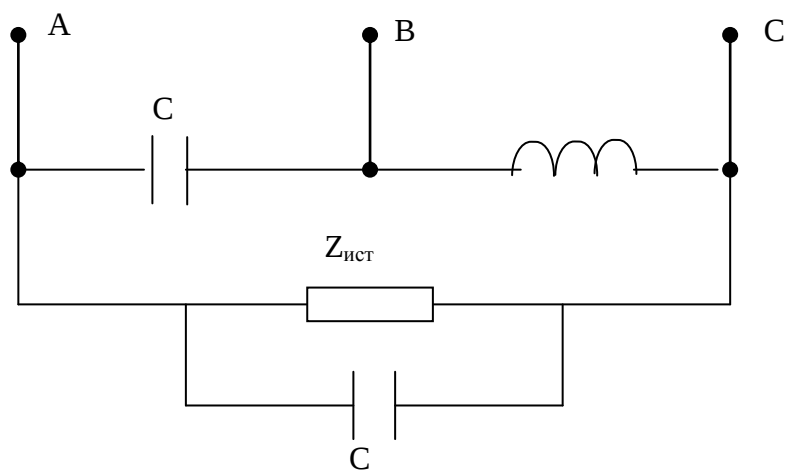
3. Нол носимметриклиги (бефарк нуктани огиши):

$$K_{ou} = \frac{U_0}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (\text{Гост } 2\%)$$

Носимметрикликни камайтириш чоралари. Кучланиш носимметриклигини камайтириш учун аввало комплекс чоралар ишлаб чикиб тадбир килишни зарур.

Бу демак аввало истеъмолчининг кўринишларининг носимметрикларини бартараф килиш лозим. Аввало ГПП шиналаридаги истеъмолчининг текисламок даркодир. Бу тадбир факат носимметрикни эмас, балки барча сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатади. Бу текислаш сутка, ой, йилистеъмол графикларини тахлил асосида бажарилиши лозим.

Иккинчи чора – бу бевосита истеъмолчининг кутбларига тузилма куриш лозим. Масалан, куйидаги схема истеъмол симметрик тузилма схемаси кўрсатилган. L ва C ўзгариб $Z_{ист}$ кучланишда носимметрик ташкил килувчиларни йўқотиш мумкин.



Расм 16

Электр энергиясининг сифатини аниқловчи катталикларни кўпинча юқори кучланишли электр системаларига ростлаш мумкин, масалан, частота огиши факат системада, яъни бутун энергетик системанинг савиясида ечиш мумкин. Худди шунга ўхшаган кучланиш огиши ҳам юқори кучланишли тармоқларда РПН ли трансформаторлар оркали амалга ошириш мумкин.

2.4. Саноат корхоналарининг электр таъминоти тизимини техник кўрсаткичлар асосида лойихалаш.

Республикамизда саноатимиз ишлаб чиқараетган маҳсулотларнинг ички ва ташқи бозордаги рақобатбардошлигини оширишни асосий омилларидан бири технологик жараёнларда энергия ресурсларидан оқилона фойдаланиб маҳсулот таннархини камайтириш ҳисобланади. Мамлакатимизда маҳсулот бирлигига сарфланаётган электр энергиясининг ривожланган давлатлардаги ушбу кўрсаткичларига нисбатан бир неча марта куплигини эътиборга олсак, саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш бўйича имкониятларимиз анча куп эканини куриш мумкин. Хозирги пайтда купгина меъерий кўрсаткичларнинг эскиргани [3] ва корхоналарда айна бир маҳсулотни ишлаб чиқаришда турли технологик ускуналар ишлатилаётганлиги туфайли ушбу меъерий кўрсаткичлар асосида корхонанинг электр энергиясидан фойдаланиш

самарадорлигини объектив баҳолаш имконини бермайди. Бу эса уз навбатида самарадорлик курсаткичларни аниклашда хар бир корхонага алохида ендашувни такозо килади.

Саноат корхоналарида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлик курсаткичлари еки электр таъминоти тизиминг мукуаммалиги даражаси одатда шу корхона учун хисобланган рационал электр таъминоти тизими курсаткичлари билан таккосланиб аникланади. Бундай рационал электр таъминоти тизими одатда лойихачининг тажрибаси ва унинг интеллектуал имкониятларига боглик холда танланган бир неча электр таъминоти схемаси буйича хисобланган натижаларни маълум меъзон асосида таккослаш оркали топилади. Бунда одатда электр таъминоти тизимини танлаш меъзони сифатида минимал келтирилган харажатлар олинади [1]. Аммо, келтирилган йиллик харажатларни хисоблаш услубиети хозирги пайтдаги саноат корхоналари электр таъминоти тизимининг йиллик харажатларининг шаклланиш принципларига мувофик келмайди. Бу курсаткич режалаштирилган иктисодиетдаги электр ускуналарнинг ва хизматларнинг улгуржи бахосига асосланган булиб [1], бу нархлар хозирги пайтда купгина тасодифий омиллар таъсирида шаклланади. Шунинг учун бу нархларни назарий жихатдан аниклаш анча кийинчилик тугдиради. Бу хол эса уз навбатида хисобланган электр таъминоти тизимини энг макбул вариант эканига ва натижаларни хакконийлигига шубха уйготади, хамда лойихачининг имкониятларини бу тасодифий омилларга боглик килиб куяди. Бундан ташкари лойихачи электр таъминоти тизими элементларини танлашда маълум эркинликка эга. Кесим юзаси бир хил кабелларни типига караб еки бир хил кувватли трансформаторларни ишлаб чикарган завод еки типига караб нархи хар хил булгани учун айнан бир электр таъминоти схемаси кайси маълумот еки маълумотномадан фойдаланишига караб хар хил, айрим холларда эса карама-карши натижаларни бериши мумкин. Электр ускуналарни хозирги пайтдаги нархлари буйича маълумотномаларни йуклиги бу курсаткични куллашни янада кийинлаштиради.

Хисоблаш натижаларидаги юкоридаги ноаникликларни бартараф килиш учун, ҳамда айнан бир схема учун бир хил натижа чиқиши учун рационал электр таъминоти схемаси тасодифий омиллар таъсири кам булган хисоблаш боскичида танланиши лозим. Бунинг учун хисоблашлар икки боскичда амалга оширилади. Биринчи боскичда электр таъминоти тизимидаги кабел йулларининг кучланиши, кесим юзаси, узунлиги ва исрофлари, трансформаторларнинг эса сони ва номинал кувватлари аникланади. Бунда электр таъминоти схемаси техник курсаткичлар асосида танланади. Иккинчи боскичдаги хисоблашлар эса танланган лойихани жорий этиш боскичида корхонанинг (буюртмачининг) имкониятларидан ҳамда жорий вақтдаги нархлардан келиб чиқиб якуний техник иктисодий курсаткичлар хисобланади. Албатта, электр таъминоти схемасини танлашда капитал ва эксплуатация харажатларини хисобга олиш лозим. Бундай курсаткич сифатида бу харажатларни белгиловчи техник курсаткичлардан фойдаланилади.

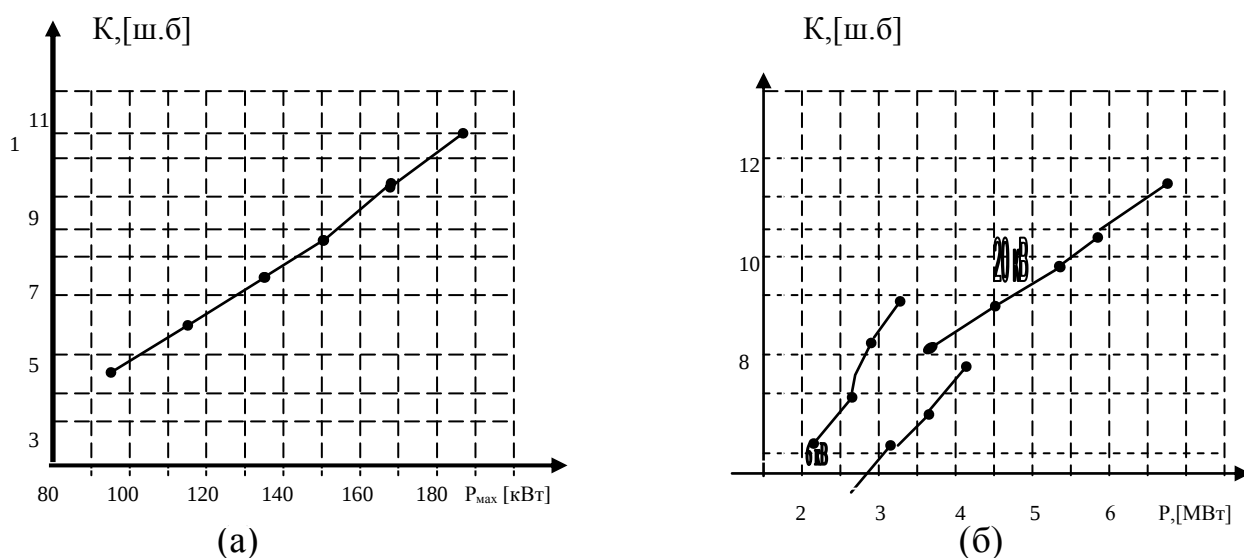
Маълумки саноат корхоналари электр таъминоти тизимининг капитал харажатлари асосан электр узатиш йулларининг ва подстанцияларнинг нархлари билан аникланади. Адабиетларда электр узатиш йуллари кесим юзасининг ва трансформаторларни номинал кувватини капитал харажатларга боғлиқлик графиклари берилган [1]. Капитал харажатларга боғлиқ булган бу катталиклар ҳар хил улчов бирлигига эга булгани учун уларни корхона микесида умумлаштира олмаймиз. Электр узатиш йулларининг қиймати унинг номинал кучланишига, кесим юзасига, типига ва узунлигига боғлиқ булади. Кесим юзаси билан давомли рухсат этилган ток мутаносиб боғланган. Бу муносабатларни умумлаштириб электр узатиш йуллари капитал харажатларига эквивалент катталик сифатида максимал кувват оқими ифодасини олиш мумкин. У қуйидаги ифодадан топилади:

$$P_{\max} = nU_{\text{ном}} I_{\text{рух}} KL; \quad (1)$$

бу ерда n - ЭУЙ нинг сони; $U_{ном}$ - ЭУЙ нинг номинал кучланиши, кВ; L - ЭУЙ нинг узунлиги, км; $I_{рух}$ - кабелнинг рухсат этилган давомли токи, А; K - ЭУЙ ни капитал харажатларини аниклайдиган солиштирма коэффициент, 1/км; Бу коэффициент куйидаги ифодадан аникланади:

$$K = \frac{K_{0,эуи}}{K_{0,пс}}; \quad (2)$$

бу ерда $K_{0,эуи}$ - (1) ифода билан аникланадиган 1 кВт кувватга тугри келадиган ЭУЙ нархи, сум; $K_{0,пс}$ - трансформатор подстанциясининг 1 кВт кувватига тугри келадиган нархи, сум. Масалан кабел йуллари учун $K=0,2 \div 0,3$ энг кичик хатоликни таъминлайди.



1-расм. Кабел йули максимал кувват окимининг капитал харажатларга богликлик графиги. (а) юкори кучланишли кабел йули, (б)- паст кучланишли кабел йули.

1-расмда кабел йули капитал харажатларининг шартли бирликларда (1) ифода билан хисобланган максимал кувват окимига богликлик графиклари берилган. Богликликлар деярли чизикли булиб, бурчак коэффициентлари хам деярли бир хил булгани учун бу курсаткични капитал харажатларга эквивалент катталиқ сифатида фойдаланиш имконини беради. Бундан ташкари таккослаш меъзонида электр таъминоти тизими самарадорлигини курсатувчи кабел йулларининг умумий исрофлари хисобга олиниши лозим. Хозирги пайтда трансформатор подстанцияларининг нархи унинг кувватига

боглик равишда аникланади [1]. Шундай килиб юкорида айтилганларни тахлил килиб шуни айтиш мумкинки келтирилган йиллик харажатларни аниклаб берувчи катталик сифатида корхонанинг келтирилган йиллик куввати кийматини олиш мумкин. У куйидаги ифодадан топилади:

$$P_{\text{экс}} = \sum P_{i.\text{экв.тр}} + \sum P_{\text{max.л}} \cdot 0,25 + \sum \Delta P_{i.\text{тр}} + \sum \Delta P_{\text{п.кл}} ; \quad (3)$$

Шундай килиб техник иктисодий курсаткичларни белгиловчи барча катталиклар кВт улчов бирлигига келтирилди. Бу курсаткич асосида вариантларни танлаш юкорида айтилган ноаникликларни анча камайтиради ва автоматлаштирилган лойихалаш тизимини жорий этишни анча енгиллаштиради. Бу ифодани куллашдан мақсад капитал харажатларни хисоблаш эмас, балки барча электр ускуналарни ва вариантларни бир хил шартларга келтиришдир.

Подстанциялар сонини ва трансформаторлар кувватини аниклаш учун кушимча меъзонлар киритилиши лозим. Бундай меъзонни ишлаб чиқариш майдонидаги кувват зичлиги билан боғлаб ишлаб чиқиш мумкин. Бунда трансформаторнинг хисобий куввати куйидаги ифодадан топилади:

$$P_{\text{хис.тр}} = P_0 \cdot S_{\text{пс}} ; \quad (4)$$

бу ерда P_0 -ишлаб чиқариш биносидаги кувват зичлиги, кВт/м²; $S_{\text{пс}}$ -подстанция урнатиш мақсадга мувофиқ булган ишлаб чиқариш майдони, м².

Йирик саноат корхоналарининг электр таъминоти тизими тахлили шуни курсатмоқдаки, подстанция урнатилиши макбул булган ишлаб чиқариш майдонини 0,2 га тенг деб олиш мақсадга мувофиқдир.

Ишлаб чиқариш биносидаги трансформаторлар сони:

$$N_{\text{тр}} = P_{\text{хис.ц}} / P_{\text{хис.тр}} ; \quad (5)$$

бу ерда $P_{\text{хис.ц}}$ -ишлаб чиқариш цехининг хисобий куввати, кВт.

Икки трансформаторли подстанциялар сони:

$$N_{\text{пс}} = N_{\text{тр}} / 2; \quad (6)$$

$N_{\text{пс}}$ ва $P_{\text{хис.тр}}$ тавсия этиладиган кийматлар булиб улар корхона захирасиги трансформаторлар сони ва кувватига қараб якуний танланади.

Рационал электр таъминоти схемасини аниклаш минглаб маълумотлар асосида куплаб вариантларни куриб чиқишни тақозо қилади. Бу эса уз навбатида саноат корхоналарининг электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги курсаткичларини аниклаб берувчи тезкор ахборот услубиет тизимини ишлаб чиқишни тақозо қилади. Бухоро озик-овкат ваенгил саноати технологияси институти "Электроэнергетика" кафедрасида куп йиллардан бери бундай тизимни яратиш буйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Илмий тадқиқод ишлари ва илмий йуналишдаги битирув ишларини олиб бориш мақсадида саноат корхоналарини электр таъминоти тизимида исрофларни камайтириш муаммоларига йуналтирилган автоматлаштирилган ахборот-услубиет таъминоти тизими ишлаб чиқилган [2]. У саноат корхоналарини электр таъминоти тизимининг автоматлаштирилган лойиҳалаш тизими асосида яратилган булиб, қушимча қуйидаги блокларни уз ичига олган: "Қиска туташув тоқлари", "Электр энергиясини сифати курсаткичлари", "Нисбий энергия сарфини ҳисоблаш", «Берк электр тармоқларини ҳисоблаш». Ишлаб чиқилган ахборот –услубиет тизими ҳар бир корхона хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлик курсаткичларини аниклаш имконини беради [2].

2-БОБНИНГ АСОСИЙ ХУЛОСАЛАРИ:

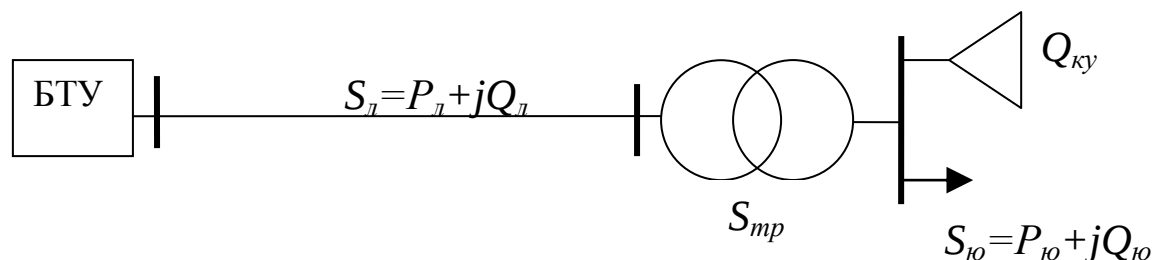
1. Саноат корхонаси электр таъминоти тизимининг техник самарадорлик кўрсаткичлари таҳлил қилинди.
2. Техник самарадорлик кўрсаткичларини пасайтирувчи сабаблар таҳлил қилинди.
3. Техник самарадорлик кўрсаткичларини оширишни таъминловчи техник қурилмалар ва усуллар таҳлил қилинди.
4. Электр таъминоти тизимини техник кўрсаткичлар асосида ҳисоблаш услубиёти тақлиф этилди.

3-БОБ. САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИ УМУМЛАШГАН САМАРАДОЛИК КЎРСАТКИЧИ.

3.2. Электр таъминоти тизимини иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини аниқлаш.

Электр энергияси исрофларини камайтиришни яна бир воситаси қувват коэффицентини ошириш ҳисобланади. Энерготизимда истемол қилинадиган реактив қувватнинг 30 % дан ортиқроғини трансформаторларга тўғри келади. Бу қувватнинг 80 % трансформаторларнинг салт ишлашига тўғри келади. Шунинг учун, одатда кам юкланган кичик қувватли трансформаторларга алмаштирилади ёки қопловчи ускуналар қўлланилади. Қопловчи ускуналар сифатида кўпинча статик конденсаторлар батареяси қўлланилади. Улар ихчам, кам исрофли ва ҳоҳлаган қувватни ҳосил қилиш мумкин бўлгани учун кенг қўлланилади. Қопловчи ускуналар уч хил усулда қўлланилади: индивидуал-бунда қопловчи ускуна истемолчи (мотор) га бевосита уланади. Гуруҳли: бунда истемолчилар гуруҳига тақсимлаш пунктига уланади. Марказлашган: бунда қопловчи ускуналар юқори кучланишли тақсимлаш ускунаси ёки трансформатор подстанциясига ўрнатилади. Паст тақсимлаш ускунасига улаш усули кенг тарқалган.

Реактив қувватни қоплашдаги иқтисодий самарадорликни ҳисоблаймиз. бунинг учун қуйидаги схемадан фойдаланамиз:



2.5-расм. Реактив қувватни қоплаш

Қоплаш ускунаси юкламани реактив қувват билан таъминлаб, КЙ ва трансформатордан мейёрий қувват коэффицентини билан қувват оқишини

таъминлайди. Бунда КЙ да камаядиган қувват исрофини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин:

$$\begin{aligned}\Delta P_{\text{л}} &= \Delta P'_{\text{л}} - \Delta P_{\text{л.к.}} = \frac{P_{\text{л}}^2 + Q_{\text{л}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} - \frac{P_{\text{л}}^2 + (Q_{\text{л}} - Q_{\text{к.у}})^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} = \\ &= \frac{P_{\text{л}}^2 + Q_{\text{л}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} - \frac{P_{\text{л}}^2 + Q_{\text{л}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} + \frac{2 \cdot Q_{\text{л}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} = \frac{2 \cdot Q_{\text{л}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}}\end{aligned}\quad (2.28)$$

Бу ерда, $\Delta P'_{\text{л}}$ –реактив қувват қопланмаган ва $\Delta P_{\text{л.к}}$ қопланган КЙ даги исрофлар. КЙ даги энергия исрофи:

$$\Delta W_{\text{л}} = \frac{2 \cdot Q_{\text{л}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l_{\text{л}} \cdot \tau \quad (2.29)$$

Трансформатордаги қувват исрофини камайишини кўриб чиқамиз.

Реактив қувват қопланмаган трансформатордаги қувват исрофи:

$$\Delta P_{\text{ТР}} = n \cdot (\Delta P_{\text{к}} \cdot \beta^2 + \Delta P_0) \quad (2.30)$$

Бу ерда,

$$\beta^2 = \frac{S_{\text{ю}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} = \frac{P_{\text{ю}}^2 + Q_{\text{ю}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \quad (2.31) \quad \text{бўлади.}$$

Реактив қувват қоплангандан кейин юкланиш коэффициентини квадрати қуйидагига тенг бўлади:

$$\beta_{\text{к.у}}^2 = \frac{P_{\text{ю}}^2 + (Q_{\text{ю}} - Q_{\text{к.у}})^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} = \frac{P_{\text{ю}}^2 + Q_{\text{ю}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} - \frac{2 \cdot Q_{\text{ю}} \cdot Q_{\text{к.у}} + Q_{\text{к.у}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \quad (2.32)$$

Трансформатордаги қувват исрофининг камайиши:

$$\Delta P_{\text{ТР}} = n \cdot (\Delta P_{\text{к}} \cdot \beta^2 + \Delta P_0) - n \cdot (\Delta P_{\text{к}} \cdot \beta_{\text{к.у}}^2 + \Delta P_0) = n \cdot \Delta P_{\text{к}} \cdot (\beta^2 - \beta_{\text{к.у}}^2) \quad (2.33)$$

$$\text{бу ерда, } \beta^2 - \beta_{\text{к.у}}^2 = \frac{P_{\text{ю}}^2 + Q_{\text{ю}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} - \frac{P_{\text{ю}}^2 + Q_{\text{ю}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} + \frac{2 \cdot Q_{\text{ю}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} = \frac{2 \cdot Q_{\text{ю}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \quad (2.34)$$

бўлади ва қувват исрофининг камайиши қуйидаги ифодадан топилади:

$$\Delta P_{\text{ТР}} = n \cdot \Delta P_{\text{к}} \cdot (\beta^2 - \beta_{\text{к.у}}^2) = n \cdot \Delta P_{\text{к}} \cdot \frac{2 \cdot Q_{\text{ю}} \cdot Q_{\text{к.у}} - Q_{\text{к.у}}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \quad (2.35)$$

Трансформатордаги камаядиган энергия исрофи:

$$\Delta W_{mp} = n \cdot \Delta P_{\kappa} \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot \tau \quad (2.36)$$

Энергия исрофини нархи:

$$\Delta U_{mp} = n \cdot \Delta P_{\kappa} \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot m \quad (2.37)$$

Реактив қувватни қоплашдан камаядиган умумий энергия исрофи:

$$\Delta W_{\Sigma} = \frac{2 \cdot Q_{\text{л}} \cdot Q_{\text{к}} - Q_{\text{к}\gamma}^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot I_{\text{л}} \cdot \tau + n \cdot \Delta P_{\kappa} \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot \tau \quad (2.38)$$

2.11-расмда келтирилган схемага кўра $Q_{\text{л}} = Q_{ю} + \Delta Q_{mp}$ эканини ва трансформатордаги реактив қувват исрофини ҳисобга олмасак, яъни: $Q_{\text{л}} \approx Q_{ю}$ (2.12.) ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$\Delta W = \left(\frac{R_0 \cdot I}{U^2} + \frac{\Delta P_{\kappa}}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \right) \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot \tau \quad (2.39)$$

Умумий тежаладиган энергия нархи қуйидаги ифодадан топилади:

$$\Delta U = \left(\frac{R_0 \cdot I}{U^2} + \frac{\Delta P_{\kappa}}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \right) \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot m \quad (2.40)$$

Реактив қувватни қоплаш ускунасининг йиллик келтирилган харажатлари:

$$Z_{к\gamma} = e_{\text{н}} \cdot K_{к\gamma} + p_0 \cdot Q_{к\gamma} \cdot m = e_{\text{н}} \cdot c_0 \cdot Q_{к\gamma} + p_0 \cdot Q_{к\gamma} \cdot m = (e_{\text{н}} \cdot c_0 + p_0 \cdot m) \cdot Q_{к\gamma}$$

бу ерда, $K_{к\gamma}$ -қоплаш ускунаси капитал харажатлари (нархи), минг.сўм ; $e_{\text{н}}$ -йиллик ажратмаларнинг умумий коэффиценти; p_0 -қоплаш ускунасининг солиштирма қувват исрофи, кВт/кВар; c_0 -қоплаш ускунасининг солиштирма нархи, минг сўм/кВар.

Умумий йиллик иқтисодий самара:

$$\Delta Z = \Delta U_{к\gamma} - Z_{к\gamma} = \left(\frac{R_0 \cdot I}{U^2} + \frac{\Delta P_{\kappa}}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \right) \cdot \frac{2 \cdot Q_{ю} \cdot Q_{к\gamma} - Q_{к\gamma}^2}{n^2 \cdot S_{\text{нм}}^2} \cdot m - (e_{\text{н}} \cdot c_0 + p_0 \cdot m) \cdot Q_{к\gamma} \quad (2.41)$$

Бундан ташқари, реактив қувватни қопдпш истемолчиларга бериладиган кучланишни оширади ва сифатини яхшилади, электр тармоқларни ўтказиш қобилиятини яхшилади.

3.2. Электр таъминоти тизимини самарадорлигини таҳлил қилишни кўп меъзонли таҳлил услубиёти.

Энергия тежаш тадбирларни амалга жорий этишда ишлаб чиқилган лойиҳаларни самарадорлигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга бўлади. Ҳозирги кунда саноат корхонаси ЭТТ ни лойиҳалашда схемани танлаш схемани соддалаштиришни ва элементларни камайтиришни рағбатлантирувчи ЭТТ ни иқтисодий кўрсаткичлари асосида амалга оширилади. Келтирилган харажатларни таққослашга асосланган техник – иқтисодий таҳлил ЭТТ элементларини техник имкониятларини муҳим жиҳатларини ҳисобга олмагани учун тугал хулоса бермайди. Бундай ва шунга ўхшаш муҳим хусусиятларга иқтисодий баҳо бериш деярли имконияти йўқ.

Саноат корхонасининг замонавий ЭТТ кўп функционал имкониятларга эга бўлган, автоматлаштирилган ахборот тизимига ва электр энергияси параметрларини ростлаш воситаларига эга бўлган мураккаб тизим ҳисобланади. Бу тизимни бир кўрсаткич ёки бир меъзон бўйича баҳолаш объектив ва аниқ баҳолаш имконини бермайди. ЭТТ самарадорлиги қуйидаги ҳолларда иқтисодий кўрсаткичлар билан бирга техник кўрсаткичлар билан ҳам баҳоланади:

- Таққосланадиган вариантларни техник ечимларини қиёслаш қийинчилик туғдирганда;
- Вариантларнинг иқтисодий кўрсаткичлари тахминан бир хил бўлганда;
- Ишлаб чиқаришда моддий ва меҳнат ресурсларга бўлган эҳтиёжни ошганда;
- Вариантларда саноат ускуналарининг нархи бўйича дастлабки маълумотлар аниқ бўлмаганда;

- Ҳар хил ЭТТ ларни (масалан, хорижий ЭТТ ни) қиёслаш талаб этилганда.

Комплекс кўрсаткич асосида ЭТТ самарадорлигини умумий баҳолаш имконини берувчи методлардан бири кўпмеъзонли таҳлил усули ҳисобланади. Саноат корхоналарида ЭТТ ни такомиллаштириш натижалари самарадорлигини баҳолаш қуйидаги самарадорлик кўрсаткичи орқали комплекс баҳоланиши мумкин:

$$K_{\circ} = \sum_{n=1}^n \alpha_i \cdot \beta_i.$$

Бу ерда $\beta_i = \Delta \mathcal{E} / \mathcal{E}_c$ i -тадбирнинг самарадорлик кўрсаткичи бўлиб,

$\mathcal{E}_c$ - i -тадбирни жорий этишдан олдин сарфланган энергия ресурси; $\Delta \mathcal{E}$ - тадбир жорий этилгандан кейин тежалган энергия ресурс;

$\alpha_i = R_i / \sum_{n=1}^n R_i$ - i -тадбирнинг муҳимлигини белгиловчи коэффициент

бўлиб, R_i - i -тадбирнинг умумий тартибдаги ўрни номери;

Бу коэффициент қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$R_i = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m r_{ij},$$

Бу ерда r_{ij} - i -тадбирнинг тартиб каторидаги хусусий ҳолини белгиловчи рақам. ij -кўрсаткич сони ва тури.

Умумлашган кўрсаткични аниқлашда хусусий самарадорлик кўрсаткичлар сифатида қуйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади:

- тадбир жорий этилган ускунанинг энергия сифими;
- тадбирнинг самарадорлик кўрсаткичи;
- тадбирга сарфланадиган нисбий харажатлар сарфи;
- маҳсулот таннархининг камайиши
- қайдлов тизимини тавсифловчи катталиклар;
- маҳсулот бирлигига сарфланадиган нисбий энергия сарфи;
- ЭТТ ни ишончлигини ошиши

- Тадбирнинг тўлиқ иқтисодий самарадорлиги.

3.3. Электр таъминоти тизимини техник умумлашган самарадорлик кўрсаткичи.

ЭТТ ни оқилона схемасини танлашда ЭТТ ни фаолият кўрсатиш ишончлиги ва чиқишидаги электр энергияси сифатини тавсифловчи умумлашган кўрсаткич орқали баҳолаш ва танлашни тавсия этилади. ЭТТ га қўйиладиган талабларни бажариш натижаларини умумлаштирадиган самарадорлик кўрсаткичинини шакллантириш лозим.

Ишда ЭТТ схемасини ЭТТ ни ишлаш самарадорлиги ва чиқишдаги электр энергияси сифатини тавсифловчи кўрсаткич асосида танлашни таклиф этилади. Бунда ЭТТ электр тармоқ ва истемолчи орасидаги узатувчи бўғин сифатида қаралади. ЭТТ киришидаги ва чиқишидаги параметрларни орасидаги боғланишларни аниқлаб, ЭТТ ни электр энергияси параметрларига таъсирини характерловчи коэффициентлар аниқланади. Шунинг учун, барча кўрсаткичлар нисбий birlikларда ҳисобланади.

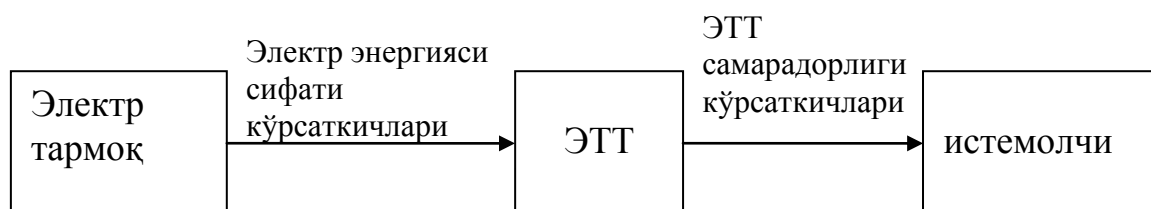
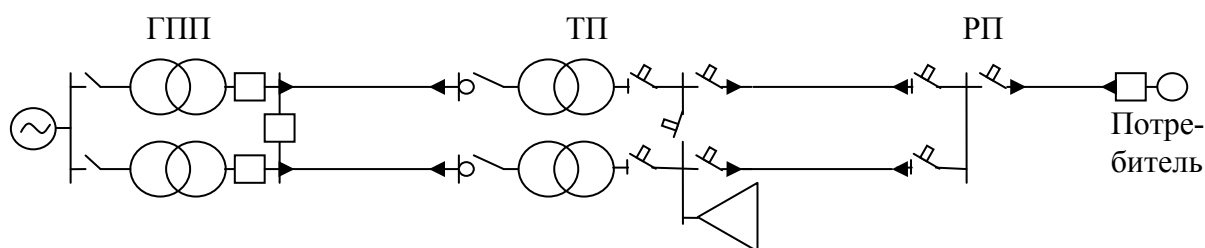


Рис.5.1. Структурная схема для определения эффективности СЭС

Бунинг учун ЭТТ ни ҳисобий схемаси тузилади. Бунда ЭТТ нинг барча элементлари: куч, ҳимоя, захира, ўлчов, қайдлов ва ш.ў. кўрсатилади. Бундай схема – расмда кўрсатилган. Бу схемада ЭТТ ни самарадорлиги шикастланиш ва тўхташларни бартараф этиш бўйича имкониятлари ўрганилиб баҳоланади.



5.2.-расм. ЭТТ самарадорлигини аниқлаш бўйича ҳисобий схема.

Корхона замонавий ЭТТ икки қисмдан: электр энергиясини узатувчи куч занжиридан ва ЭТТ ни эффектив ишлашини таъминловчи бошқарув занжиридан иборат. Бунда ЭТТ схемасини танлашда ҳисобга олинadиган иккиламчи занжирлар имкониятини характерловчи кўрсаткич мавжуд эмас. ЭТТ самарадорлигини умумлашган кўрсаткичини аниқловчи структуравий схема 5–расмда кўрсатилган.

ЭТТ самарадорлиги асосан энергияни узатишдаги самарадорлик, истемолчилардаги электр энергияси сифати, шикастланган элементлар ишини қайта тиклаш имконияти ва авария иш режимларини бартараф қилиш бўйича имкониятлари бўйича аниқланади. Ўзаро боғлиқ кўрсаткичлар умумлаштирилиб ягона кўрсаткич аниқланади. Бу кўрсаткич электр энергиясини ЭТТ дан ўтиш жараёнида самарадорлик кўрсаткичларини қай даражада бузилишини характерлайди.

Бирламчи занжирлар электр энергиясини манбадан истемолчига узатишни таъминласа. Иккиламчи занжирлар ЭТТ ишончли ишлашини таъминлайди. Иккиламчи электр занжирлар бажарадиган асосий операциялари: ўлчаш, қайдлов, захиралаш, ҳимоялаш, электр энергияси параметрларини ростлаш, коммутация аппаратларини автоматик бошқариш ва ш.ў. киради. Бу операцияларни самарали амалга оширилиши ЭТТ ни ишончли ишлашини таъминлайди. Айни вақтда эса ушбу имкониятларни ҳисобга олувчи ва баҳоловчи кўрсаткич мавжуд эмас.

ЭТТ куч занжирини самарадорлигини баҳоловчи қуйидаги умумлашган кўрсаткичлар қабул қилинади: ЭТТ чиқишидаги электр энергиясини тавсифловчи сифат коэффиценти; ЭТТ ни электр энергиясини узатишини миқдоран тавсифловчи энергетик коэффицент. Иккиламчи занжирлар иши самарадорлиги ЭТТ ни автоматлаштириш даражаси, қайдлов тизими, ишончилиги ва ҳимоя тизмини тавсифловчи ишлаш самарадорлиги коэффиценти билан баҳоланади.

ЭТТ ни ишлаш самарадорлигига таъсир кўрсатувчи омиллар кўп. Шунинг учун, фақат ЭТТ элементлари воситасида тузатиладиган

нуқсонларни бартараф этиш самарадорлиги ўрганилади. Масалан, частота оғиши ёки тебраниши ЭТТ элементлари билан тузатилмайди. Шунинг учун Ушбу нуқсонларни бартараф этиш имконияти баҳоланмайди.

ЭТТ сифат кўрсаткичи кучланишнинг оғиши, кучланишнинг носинусоидаллиги ва кучланишнинг носимметриклиги билан аниқланади. Агар ЭТТ элементларини электр энергиясини бошқа сифат кўрсаткичларига ҳам таъсири бўлса бу сифат кўрсаткичлари ҳам ҳисобга олинади.

ЭТТ чиқишида қуйидаги электр энергиясини сифат кўрсаткичлари ҳисобланади: кучланишни оғиши, синусоидаллик ва симметриклик коэффициенти. ЭТТ параметрлари туфайли кучланиш оғиши қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta U_{\Sigma} = \sum_{i=1}^i (\Delta U_i \cdot K_i) = \sum_{i=1}^i \left(\sqrt{3} I \cdot (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi_0) \cdot l_i \cdot K_i \right), \quad (5.4)$$

Бу ерда R_0 , X_0 – ЭУЙнинг актив и индуктив солиштира қаршилиги, *ом*; l_i – линия узунлиги, *км*; K_i – трансформациялаш коэффициенти.

ЭТТ ростовчи қурилмалари воситасида ушбу кучланиш тушуви қопланади ва ЭТТ нинг кучланишни узатиш коэффицент қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{\Delta U} = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}} = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вых}} + \Delta U_{\text{сэс}}} = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вых}} + (\Delta U_{\Sigma} - \Delta U_{\text{рег}})}, \quad (5.5)$$

Бу ерда $U_{\text{вх}}$ – ЭТТ чиқишидаги кучланиш, *В*; $\Delta U_{\text{рег}}$ – ростловчи қурилманинг максимал қўшимча кучланиши, *кВ*;

Бу коэффицент ЭТТ қурилмаларини тармоқ кучланишига таъсирини тавсифлайди.

Электр энергиясини яна бир сифат кўрсаткичи кучланишни носинусоидаллиги бўлиб, кучланишни синусоидаллигини бузилиш даражасини белгилайди. Кучланишни носинусоидаллиги ЭТТ элементларининг нозизиқлиги туфайли вужудга келади. Кучланишни синусоидаллигини яхшилаш учун силлиқловчи филтрлар ва махсус схемалардан фойдаланилади.

ЭТТ чиқишида кучланишни синусоидаллигини тавсифловчи коэффицентни (юқори гармоникаларни сўндиргандан кейин) қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$K_{\sin} = \frac{U_1}{U_1 + \sqrt{\sum U_i^2}}, \quad (5.6)$$

Бу ерда U_1 – биринчи гармониканинг эффектив қиймати; U_i – i – тартибли юқори гармоникаларни эффектив қиймати .

ЭТТ чиқишидаги кучланишнинг носимметриклиги нол ва тескари кетма кетликдаги кучланишлар қиймати билан аниқланади. Бу носимметриклик бир фазали истемолчиларни қайта гуруҳлаш орқали бартараф қилинади. Симметриклик коэффицентини қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$K_{\text{сим}} = \frac{U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}} + U_0}, \quad (5.7)$$

Бу ерда U_0 – тармоқдаги нол (тескари) кетма –кетликдаги кучланиш.

(5.3) Коэффициент тармоқдаги электр энергияси сифати бўйича етарли аниқликда баҳо беради. Бунда фақат электр энергияси сифатига ЭТТ элементлари томонидан таъсир кўрсатувчи кўрсаткичларгина ҳисобга олинади.

ЭТТ нинг муҳим кўрсаткичларидан бири электр энергиясини сифатли ва кам исроф билан етказиб бериш имконияти ҳисобланади. ЭТТ нинг ушбу имконияти энергетик коэффициент орқали аниқланади. Электр энергиясини етказиб беришни миқдоран тавсифловчи 2 та катталик билан: фойдали иш коэффиценти– $\eta_{\text{сэс}}$ ва қувват коэффиценти– $\cos\varphi_{\text{сэс}}$ билан аниқланади.

ЭТТ нинг қувват коэффиценти реактив қувватни қоплашдан сўнг қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

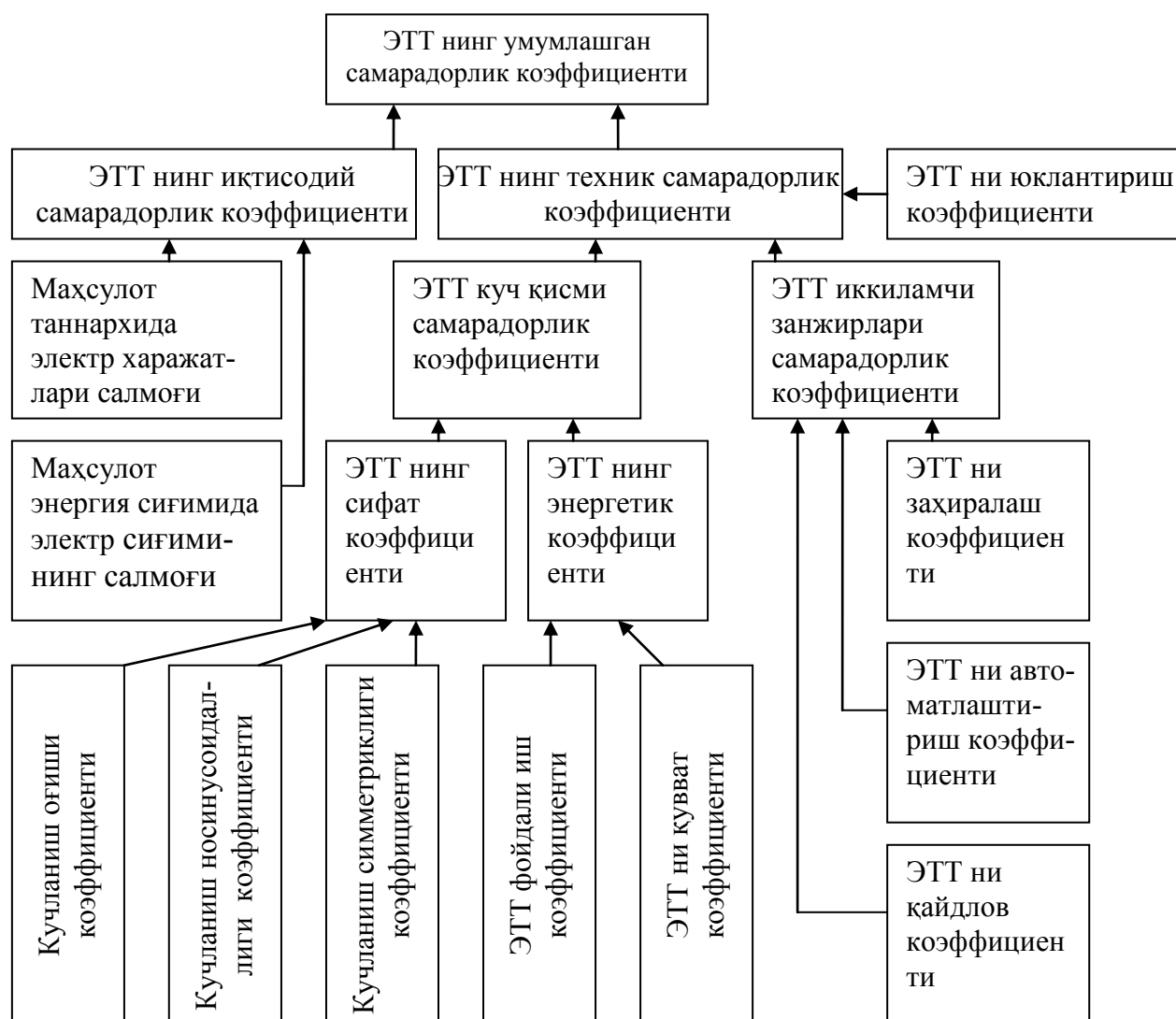
$$\cos\varphi_{\text{сэс}} = \frac{P_{\text{общ}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{P_{\text{общ}}}{\sqrt{P_{\text{общ}}^2 + (Q_{\text{общ}} - Q_{\text{кү}})^2}},$$

Бу ерда $P_{общ}$ и $Q_{общ}$ – корхонанинг умумий актив ва реактив истемол куввати, кВт, κVar ; $Q_{ку}$ – корхонада ўрнатилган қплаш ускунасининг умумий куввати, κVar .

ЭТТ ни кам исрофлар билан етказиш қолбиятини ф.и.к. тавсифлайди ва қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{к\ddot{u}д} = \frac{P_{наг}}{P_{наг} + \Delta P_{\Sigma}}, \quad (5.9)$$

Бу ерда ΔP_{Σ} – ЭТТ элементлардаги умумий исрофлар, кВт; $P_{наг}$ – технологик ускуналарни истемол куввати, кВт.



5- расм. ЭТТ самарадорлигини умумлашган кўрсаткичини аниқловчи структуравий схема.

Умумлашган сифат коэффициенти электр энергияси сифат коэффициентларини кўпайтириш орқали аниқланади:

$$K_{\text{кач}} = \prod_{n=1}^n K_n = K_1 \cdot K_2 \cdots K_n = K_{\text{sin}} \cdot K_{\Delta U} \cdot K_{\text{сим}}$$

Бу ерда K_{sin} —носинусоидаллик коэффициенти; $K_{\Delta U}$ —кучланиш оғиши коэффициенти; $K_{\text{сим}}$ —кучланишни симметриклик коэффициенти.

Кучланишни оғиши коэффициенти қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{\Delta U} = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}}} = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}} + \Delta U_{\text{сэс}}} = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}} + (\Delta U_{\Sigma} - \Delta U_{\text{рег}})},$$

Бу ерда $U_{\text{вх}}$ ва $U_{\text{вх}}$ —ЭТТ киришидаги ва чиқишидаги кучланиш, кВ ; ΔU_{Σ} —ЭТТ радиал тармоқ бўйича кучланиш исрофи, кВ ; $\Delta U_{\text{рег}}$ —ЭТТ кучланишни ростлаш қурилмасини максимал қўшимча кучланиши, кВ .

Кучланишни оғиши радиал тармоқ бўйича қуйидаги ифодадан аниқланади.

Бу ерда r_0 ва x_0 - ЭУЙ нинг солиштирма актив ва реактив қаршилиги.

ЭТТ нинг ростлаш қурилмалари воситасида ушбу кучланиш оғиши компенсацияланади ва сифат кўрсаткичи яхшиланади. ЭТТ нинг ушбу имконияти қуйидаги ифода билан ҳисобга олинади. Бу коэффициент ЭТТ қурилмаларини электр энергиясини яхшилашга қартилган имкониятини баҳолайди.

Электр энергиясини тавсифловчи яна бир сифат кўрсаткичи кучланишни носинусоидаллиги ҳисобланади. Бу синусоидал кучланишни бузилиш даражасини белгилайди. Кучланишнинг носинусоидаллиги электр занжирдаги нозичлиқли элементлар ёки юклама туфайли вужудга келади. Кучланишни синусоидаллигини яхшилаш учун силлиқлаштирувчи фильтрлар ёки ўзгарткичлар схемасини оптималлаш орқали эришилади. ЭТТ чиқишидаги носинусоидаллик қуйидаги ифодадан аниқланади.

Кучланишнинг носимметриклиги нол симдаги кучланиш орқали аниқланади ва бир фазали истемолчиларни қайта гуруҳлаш орқали бартараф қилинади. Кучланиш носимметриклиги қуйидаги ифодадан аниқланади:

Автоматлаштириш коэффициенти куйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{ав} = 0,5 \cdot \frac{N_{авр}}{N_{nc}} + 0,3 \cdot \frac{N_{\Delta u}}{N_{nc}} + 0,2 \cdot \frac{N_{\Delta q}}{N_{nc}};$$

$N_{авр}$ –автоматик захирани улаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони;
 $N_{\Delta u}$ –кучланишни ростлаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони; $N_{\Delta q}$ –
 қувват коэффициенти ростлаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони;
 N_{nc} –подстанциялар умумий сони.

Қайдлов тизимини самарадорлигини аниқроқ баҳолаш учун қайдлов сифати коэффициенти киришти тавсия этилади. Қайдлов сифати ўлчашни тўлиқлиги, аниқлиги, ҳаққонийлиги ва тезкорлиги ибилан аниқланади. Қайдловни тўлақонлиги қайдлов тизими томонидан аниқланадиган ахборотни ишлаб чиқаришни бошқаришда талаб этилган ахборот ҳажмига нисбати билан аниқланадиган тўлақонлик коэффициенти K_T -билан аниқланади. қайдлов ахбороти деб корхонанинг энергоресурслари сарфи ҳисобий усулларда аниқланадиган нуқталар сони тушунилади. Яъни:

$$K_{II} = \frac{\sum_{i=1}^N V_i}{\sum_{i=1}^{N_0} V_{0i}},$$

Бу ерда мавжуд қайдлов тизимида i -объект бўйича V_i –қайдлов ахборотини ҳажми; V_{0i} - комплекс қайдлов тизимида i -объект бўйича қайдлов ахборотини ҳажми; N -мавжуд қайдлов тизимида ўлчанадиган объектлар сони;

Қайдлов тизимининг аниқлиги аниқлик коэффициенти $-K_T$ билан аниқланади. Бу коэффициент энергоресурслар сарфини асбоблар билан ўлчанган қийматини ҳисобий аниқланган қийматига нисбати билан аниқланади.

$$K_T = \frac{\frac{1}{V} \cdot (\sum_{i=1}^{V_n} r_{in} + \sum_{i=1}^{V_p} r_{ip})}{\frac{1}{V_0} \cdot (\sum_{i=1}^{V_{0n}} r_{0in} + \sum_{i=1}^{V_{0p}} r_{0ip})},$$

Бу ерда r_{in} , r_{ip} —қайдлов тизими асбоблари билан аниқланган i -ахборотнинг аниқлик даражаси; комплекс қайдлов тизими асбоблари билан ва ҳисобий аниқланган ахборотнинг аниқлик даражаси; V , V_0 - корхонадаги мавжуд ва комплекс андозавий қайдлов тизимидан олинган умумий ахборот ҳажми; V , V_0 , V_{0n} - корхонадаги мавжуд ва комплекс андозавий қайдлов тизимидан олинган ахборот ҳажми;

Қайдловни ҳаққонийлиги деганда энергетик қайдловни и ҳисоботларни қайдловда ўрнатилган асбобларни ҳақиқий қийматларга ва кўрсаткичларига мувофиқ келишини белгиловчи ҳисобий кўрсаткичларга айтилади.

$$K_D = \frac{S}{S_0},$$

Бу ерда S ва S_0 —мавжуд ва комплекс қайдлов тизимидан олинган ахборот ҳаққонийлиги.

Корхонада комплекс қайдлов тизимини жорий этилганда ахборот ҳаққонийлиги $S_0=1$ бўлади, бунда

$$K_D = \frac{V - (V_{n.n} - V_{n.p})}{V} = 1 - \frac{(V_{n.n} - V_{n.p})}{V},$$

Бу ерда $V_{n.n}$, $V_{n.p}$ - асбоблар ва ҳисобий усуларда аниқланган ҳаққоний ахборотни ҳажми.

Қайдлов тизимининг тезкорлиги ишлаб чиқариш талабларига биноан ахборотни ўз вақтида олиш имконияти тушунилади. Яъни:

$$K_0 = \frac{\tau_{cp}}{\tau_{cp.0}},$$

Қайдлов тизими сифати маълум типдаги энергия ресурси учун қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{\kappa.y} = K_{\Pi} \cdot K_T \cdot K_D \cdot K_0$$

ЭТТ қайдлов тизими коэффиценти қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_y = K_{\kappa.y} + \frac{N_{\tau.y}}{N_{\tau.p}} \cdot K_{m.y},$$

Бу ерда $N_{m,p}$ – корхонада электр энергиясини тақсимланиш нуқталари; $N_{m,y}$ – корхонада техник қайдлов тизими бўлган электр энергиясини тақсимланиш нуқталари; $K_{к.у.}$ – корхонада тижорат қайдлов тизимини тавсифловчи коэффициент. Бунда агар қайдлов тизими автоматлаштирилган бўлса $K_y=0,5$ ва автоматлаштирилмаган бўлса $K_y=0,25$ бўлади.

Заҳиралаш коэффициенти қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{рез} = \frac{N_{эл} + N_{рез}}{2 \cdot N_{эл}}$$

Бу ерда $N_{эл}$ – заҳиралаш имконияти бўлган ЭТТ элементлари сони; $N_{рез}$ – ЭТТ нинг заҳираланган элементлар сони; ЭТТ параллел уланган элементлардан ташкил топган бўлса ЭТТ тўла заҳираланган ҳисобланади, яъни $N_{эл} + N_{рез} = 2 \cdot N_{эл}$.

ЭТТ ни техник самарадорлиги коэффициенти куч ва иккиламчи занжирларни самарадорлик коэффициентларини қўшиш орқали қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{сэс} = \sum_{n=1}^n \left(\frac{1}{n+3} \cdot K_n \right) = \frac{1}{4} \cdot \eta_{сэс} + \frac{1}{5} \cdot \cos \varphi_{сэс} + \frac{1}{6} \cdot K_{кач} + \frac{1}{7} \cdot K_{ав} + \frac{1}{8} \cdot K_{рез} + \frac{1}{9} \cdot K_y =$$

$$= 0,25 \cdot \eta_{сэс} + 0,2 \cdot \cos \varphi_{сэс} + 0,16 \cdot K_{кач} + 0,14 \cdot K_{ав} + 0,125 \cdot K_{рез} + 0,11 \cdot K_y.$$

Бу ерда $\eta_{сэс}$ – корхона ЭТТ ф.и.к.; $\cos \varphi$ – ЭТТ ни реактив қувватни коплашни ҳисобга олгандаги қувват коэффициенти; $K_{кач}$ – ЭТТ чиқишидаги электр энергиясини сифатини тавсифловчи коэффициент; $K_{ав}$ – автоматлаштириш коэффициенти; $K_{рез}$ – ЭТТ элементларини заҳиралаш коэффициенти; K_y – ЭТТ қайдлов тизими коэффициенти.

ЭТТ умумлашган самарадорлик кўрсаткичининг мейёрий қийматини ҳисоблаш учун электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичларини мейёрий қийматларидан фойдаланамиз. Масалан, қуйидаги қийматларни қабул қилганда:

Кучланишнинг рухсат этилган оғиш қиймати – 5%.

Кучланишни рухсат этилган носимметриклиги – 2%.

Кучланишни рухсат этилган носинусоидаллиги – 2%.

ЭТТ даги исрофларни рухсат этилган қиймати –5%.

Қувват коэффициентини мейёрий қиймати–0,96.

Корхонада АСКУЭ тизимини мавжудлиги, яъни: $K_y=0,5$.

ЭТТ даги захираланган элементлар сони камида 50%.

Корхонада автоматик захирани улаш қурилмаси бўлган подстанциялар салмоғи –100%.

Қувват коэффициентини ростлаш имконияти бўлган подстанциялар салмоғи – 100%.

Тармоқ кучланишини ростлаш имконияти бўлган подстанциялар салмоғи – 100%.

Юқорида келтирилган қийматлар асосида ЭТТ нинг самарадорлик коэффициентини аниқлаймиз. ЭТТ чиқишидаги рухсат этилган электр энергияси сифати коэффициенти:

$$K_{\text{кач}} = K_{\Delta U} \cdot K_{\text{сум}} \cdot K_{\text{син}} = 0,95 \cdot 0,99 \cdot 0,99 = 0,93. \quad (5.21)$$

ЭТТ ни автоматлаштириш коэффициенти:

$$K_{\text{ав}} = 0,5 \cdot 1 + 0,15 \cdot 1 + 0,1 = 0,75. \quad (5.22)$$

ЭТТ ни техник самарадорлиги коэффициенти:

$$\begin{aligned} K_{\text{н.сэс}} &= \frac{1}{4} \cdot \eta_{\text{сэс}} + \frac{1}{5} \cdot \cos \varphi_{\text{сэс}} + \frac{1}{6} \cdot K_{\text{кач}} + \frac{1}{7} \cdot K_{\text{ав}} + \frac{1}{8} \cdot K_{\text{рез}} + \frac{1}{9} \cdot K_y = \\ &= 0,25 \cdot 0,95 + 0,2 \cdot 0,96 + 0,16 \cdot 0,93 + 0,14 \cdot 0,75 + 0,125 \cdot 1 + 0,11 \cdot 0,5 = \\ &= 0,237 + 0,192 + 0,149 + 0,105 + 0,094 + 0,055 = 0,8. \end{aligned}$$

ЭТТ нинг самарадорлик коэффициенти ЭТТ ни лойиҳалашда ишлаб чиқилган лойиҳани самарадорлигини баҳолашда ва корхонанинг энг оқилона ЭТТ схемасини танлашда фойдаланилади. ЭТТ ни эксплуатация жараёнида ахборот ўлчов тизими орқали истемолни тавсифловчи кўрсаткичлар аниқланиб ЭТТ самарадорлик кўрсаткичини жорий қиймати аниқланиб мейёрий кўрсаткичи билан таққосланади ва шундай қилиб ЭТТ ишлаш самарадорлиги назорат қилиниб турилади.

ЭТТ ни мейёрий самарадорлик коэффициентини аниқлаш учун электр истемолини тавсифловчи катталикларнинг қуйидаги мейёрий қийматларидан

фойдаланамиз: рухсат этилган кучланишни оғиши – 5%; рухсат этилган носимметриклик – 2 %; кучланишни носинусоидаллиги – 2%; исрофларни мейёрий чегараси –5%; мейёрий қувват коэффиценти – 0.96; АСКУЭ тизимини мажбурийлиги; автоматик захирани улаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони–100%; кучланишни ростлаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони – 100%; –қувват коэффиценти ростлаш қурилмаси бўлган подстанциялар сони –100% деб ҳисоблаб мейёрий самарадорлик коэффиценти аниқлаймиз:

$$K_{н.сэс} = \frac{1}{4} \cdot \eta_{сэс} + \frac{1}{5} \cdot \cos \varphi_{сэс} + \frac{1}{6} \cdot K_{кач} + \frac{1}{7} \cdot K_{ав} + \frac{1}{8} \cdot K_{рез} + \frac{1}{9} \cdot K_y =$$

$$= 0,25 \cdot 0,95 + 0,2 \cdot 0,96 + 0,16 \cdot 0,93 + 0,14 \cdot 0,75 + 0,125 \cdot 1 + 0,11 \cdot 0,5 =$$

$$= 0,237 + 0,192 + 0,149 + 0,105 + 0,094 + 0,055 = 0,8.$$

Ушбу кўрсаткич ЭТТ ни техник имкониятларини тавсифлайди. Аммо, ЭТТ техник имкониятлари иқтисодий самара берган ҳолда ижобий баҳоланади. Шунинг учун, ЭТТ ни иқтисодий самарадорлигини белгилайдиган кўрсаткични аниқлаймиз. Бунинг учун қуйидаги коэффицентларни аниқлаймиз. Корхона истемол қилаётган энергияда электр энергияси салмоғини белгилайдиган коэффицентни қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$K_{эл.э} = \frac{W_{0.эл}}{W_{0.общ}}, \quad (5.30)$$

Бу ерда $W_{0.эл}$ – маҳсулот бирлигига сарфланган солиштирма электр энергияси; $W_{0.общ}$ – маҳсулот бирлигига сарфланган умумий энергия.

Бирлик маҳсулот таннархида электр энергиясига сарфланган харажатлар салмоғини белгилайдиган коэффицентни қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$K_{уд.с} = \frac{C_{эл}}{C_{пр}}, \quad (5.31)$$

бу ерда $C_{o.эл}$ - маҳсулот ишлаб чиқаришга сарфланган барча электр харажатлар, млн.сум; $C_{o.общ}$ - йиллик ишлаб чиқарилган маҳсулот нархи, млн.сум.

ЭТТ нинг иқтисодий самарадорлиги маҳсулот энергия сифимида электр энергияси сифимини салмоғи билан аниқланиб қуйидаги ифодадан аниқланади.

$$K_{эк.эф} = \frac{K_{эл.э}}{K_{уд.с}} = \frac{W_{0.эл}}{W_{0.общ}} \cdot \frac{C_{np}}{C_{эл}}, \quad (5.32)$$

Корхона ЭТТ самарадорлиги кўп жиҳатдан электр ускуналарни юкланиш коэффициентига боғлиқ бўлади. Чунки юкланиш коэффициенти паст бўлса капитал харажатлар мейёридан кўп сарфланган бўлади ва иқтисодий самарадорлик кўрсаткичи паст бўлади. Юкланиш коэффициенти юқори бўлса ЭТТ ишончлиги паст бўлади. Шунинг учун самарадорлик коэффициенти ҳисоблашда юкланиш коэффициентини ҳисобга оламиз. Юкланиш коэффициентини оптимал қийматини максимал қийматга тенг қилиб оламиз. Бунинг учун қуйидаги ифодадан фойдаланамиз.

$$k_{з.мр} = \frac{S_{max.н}}{S_{max.мр}}, \quad \text{или} \quad k_{з.л} = \frac{S_{max.н}}{S_{max.л}}, \quad (5.24)$$

Бу ерда $S_{max.н}$ – корхонанинг ўртача истемол қуввати, МВА; $S_{max.мр}$ –ЭТТ босқичлари бўйича трансформаторларни ўрнатилган қуввати, МВА; $S_{max.л}$ – ЭУЙ лардан ЭТТ босқичлари бўйича максимал ўтказиладиган қувват, МВА.

Максимал истемол қуввати корхона суткали юкламалар графигидаги энг катта қувват олинади. Корхона ЭТТ алоҳида босқичидаги трансформаторларни ўтнатилган қуввати қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$S_{max.мр} = \sum_{k=1}^{k_{max}} (n \cdot S_{н.м}(k)), \quad (5.25)$$

Бу ерда k - цех подстанцияси тартиб рақами; n –подстанциядаги трансформаторлар сони, дона.

ЭУЙ дан ўтказиладиган максимал қувват рухсат этилган ток ва номинал кучланиш билан аниқланади:

$$S_{\max .л} = \sum_{k=1}^{k_{\max}} (n \cdot \sqrt{3} \cdot U_n(k) \cdot I_{\partial\partial}(k)), \quad (5.26)$$

Трансформаторлар учун оптимал юкланиш $k_{з.мп}=0,7$, ЭУЙ учун $k_{з.л}=0,5$ деб қабул қилинади. Бу қийматдан ҳар қандай оғиш ЭТТ самарадорлигини пасайтиради. Шунинг учун ЭТТ ишлаши самарадорлигига таъсирини қуйдагича ҳисобга олинади: трансформаторларни юклантириш коэффициентини оптимал қийматдан оғишини қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$k'_{з.мп} = 1 - |k_{з.мп} - 0,7|; \quad (5.27)$$

$$k'_{з.л} = 1 - |k_{з.л} - 0,5|; \quad (5.28)$$

Бунда оптимал қийматда юкланиш коэффициенти 1 га тенг бўлади. Ҳар қандай томонга оғиш 1 дан камайишига олиб келади. Юклантириш коэффициентини камайиши ўрнатилган қувватни тўла фойданмаслик, капитал харажатларни ошиши ва қувват коэффициентини пасайишига олиб келади. Юклантириш коэффициентини ошиши ЭТТ ишончилигини пасайишига олиб келади. Чунки юклamani ошиши ишончликни камайишига олиб келади. Энг юқори самарадорлик оптимал юкламада бўлади. Юклантириш коэффициенти куч занжири ва иккиламчи занжирлар элементларига деярли бир хил таъсир этади. Шунинг учун, юклантириш коэффициентини самарадорликга таъсирини қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз:

$$K_{э.тех} = K_{тех} \cdot k'_{з.мп} \cdot k'_{з.л} = K_{тех} \cdot K_{з.сэс}. \quad (5.29)$$

Бу кўрсаткич ЭТТ нинг такомиллашган даражасини ҳам тавсифлайди. Бу коэффициент ЭТТ имкониятларига умумий баҳо беради. Бу ҳисоблашлар мавжуд услубиёт ҳисоблашларига қўшимча бажарилади.

Корхона ЭТТ самарадорлик 1коэффициенти қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{э.сэс} = K_{э.тех} \cdot K_{з.сэс} \cdot K_{эк.эф} \quad (5.33)$$

$K_{эф.сэс}$ - ЭТТ умулашган самарадорлик кўрсаткичи талаб қилинган мейёрий кўрсаткичларига мувофиқлигини кўрсатади. Бу ҳисоблашлар мавжуд услубиётга қўшимча равишда бажарилади.

ЭТТ ни иқтисодий самарадорлиги нисбий электр сиғимини маҳсулот бирлигидаги нисбий энергия харажатларига нисбати билан аниқланади.

$$K_{эк.эф} = \frac{K_{эл.э}}{K_{уд.с}} = \frac{W_{0.эл}}{W_{0.общ}} \cdot \frac{C_{пр}}{C_{эл}}.$$

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, ишлаб чиқилган умумлашган коэффициент ЭТТ самарадорлигини аниқ белгилай олмайди ва такомиллаштириш зарур бўлади. Аммо, ЭТТ ни самарадорлигини аниқлашда самарадорликка таъсир этурчи барча омиллар ҳисобга олинади. ЭТТ ни техник ва иқтисодий имкониятлари тўлиқроқ ҳисобга олинади. Замонавий ахборот воситаларидан олинган электр энергияси истемоли бўйича маълумотлар асосида ушбу самарадорлик кўрсаткичи аниқланиб, қиймати назорат қилиниб турилади.

3.4. Ишлаб чиқаришни электр қисмини умумлашган самарадорлик кўрсаткичи.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқаришни электр қисмини самарадорлигини тавсифловчи кўрсаткичлар сифатида электр энергиясидан фойдаланиш кўрсаткичлари қабул қилинган. Энергия самарадорлик кўрсаткичлари одатда ишлаб чиқаришни самарадорлигини белгилай олмайди. Ишлаб чиқариш самарадорлигига, бундан ташқари, яна, ЭТТ ва технологик ускуналарга сарф харажатлар, хом ашё нархи, ишчи кучи қиймати ва ҳ.к. лар таъсир кўрсатади.

Энг яхши самарадорлик кўрсаткичларида ҳам, бошқа ташкил этувчилар ҳисобидан ишлаб чиқариш зарарли бўлиши мумкин. Ёки аксинча, энергия самарадорлик кўрсаткичлари паст бўлганда ҳам, арзон электр ускуналар ҳисобидан самарадорлик юқори бўлиши мумкин. Ишлаб чиқаришга хорижий қимматбаҳо автоматлаштирилган қайдлов тизимларини жорий этилиши ҳамма вақт ҳам фойда бермаслиги мумкин. Бундай ноаниқликлар энергия тежаш тадбирларини амалга оширишда баъзи қийинчиликлар туғдирмоқда.

Ишлаб чиқаришни энергия харажатларни самарадорлигини аниқроқ ҳисоблаш мақсадида кўпроқ омилларни қамраб олувчи кўрстаклар, масалан, ишлаб чиқаришни электр қисмини (ИЧЭҚ) самарадорлиги кўрсаткичини киритиш лозим.

ИЧЭҚ харажатларини шартли равишда 3 қисмга: ЭТТ га сарф – харажатлар, технологик электр ускуналарга сарф – харажатлар ва электр энергиясига харажатларга бўлиш мумкин. Бу харажатлар лойиҳалашда, реконструкциялашда ва эксплуатация жараёнида одатда алоҳида ҳисобланади. Масалан, корхона ЭТТ ни лойиҳалашда асосан ЭТТ ни келтирилган йиллик харажатларидан фойдаланилади. Бу кўрсаткич ишлаб чиқариладиган маҳсулот ҳажмига боғлиқ эмас. Ишлаб чиқаришни интенсификациялаш бу кўрсаткични ёмонлаштиради. Чунки йиллик харажатлар ошади.

ИЧЭҚни самарадорлигини характерловчи кўрсаткич сифатида 1 кВт соат электр энергиясини етказиб бериш харажатларини олиш мумкин:

$$K_{\text{уд.ээ}} = \frac{CДЗ_{\text{сэс}}}{W_{\text{зод}}}, \quad (5.34)$$

Бу ерда $W_{\text{зод}}$ – корхонада истемол қилинган электр энергияси миқдори, кВт·час; $З_{\text{сэс}}$ – корхона ЭТТ дисконтланган умумий харажатлар, млн·сўм/йил.

Бу кўрсаткич, жумладан, электр энергиясидан интенсив фойдаланиш самарадорлигини тавсифлайди ишлаб чиқаришни автоматлаштиришни рағбатлантиради.

Корхона ЭТТ ни дисконтланган йиллик харажатлар қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$З_{\text{сэс}} = K_{\text{сэс}} \cdot e_n + U + Y, \quad (5.35)$$

где $K_{\text{сэс}}$ – ЭТТ га сарфланган капитал харажатлар, млн.сум ; e_n – мейёрий дисконт нормаси; Y – электр энергияси тўхташидан кўрилган зарар, млн.сум. U – ЭТТ ни йиллик эксплуатация харажатлари бўлиб, қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$U = U_{об} + \Delta U, \quad (5.36)$$

где $U_{об}$ - общие отчисления от капиталовложений на амортизацию, обслуживание и ремонт, ΔU - стоимость потерь электроэнергии в СЭС, млн.сум.

Замонавий энергетик ва технологик ускуналар узининг юқори автоматлаштириш даражаси ва ишончлилиги билан ажралиб туради. Бу эса ўз навбатида хизмат кўрсатиш харажатларни камайишига олиб келади. Аммо, бу ускуналарни нархи юқори бўлгани сабабли хизмат кўрсатиш харажатлари автоматлаштирилмаган ускуналарга нисбатан катта бўлади. Шунинг учун бу харажатларни ҳисоблашда автоматлаштириш даражаси ҳисобга олиниши лозим.

ИЧЭҚ ни умумлашган самарадорлик коэффициентини ҳисоблашда кўрсаткичлар нисбий бирликда бўлиши лозим. Шунинг учун, бундан кўрсаткич сифатида маҳсулот бирлигига ЭТТ учун сарфлаган йиллик харажатлар олиниши мумкин. Яъни:

$$K_{э.э.сэс} = \frac{СДЗ_{сэс}}{П_{год}}, \quad (5.37)$$

где $П_{год}$ – корхонада ишлаб чиқарилган йиллик маҳсулот ҳажми, млн·сум/год.

Ишлаб чиқариш самарадорлиги юқори технологияли атоматлаштирилган технологик электр ускуналарни, электр энергияси сифати кўрсаткичларини таъминловчи қурилмаларни жорий қилишни тақозо қилади. Бу эса ўз навбатида қўшимча харажатларни талаб қилади ва фақат бу харажатлар тўла қопланган ҳолда тадбиқ этилиши мумкин.

Шунинг учун технологик электр ускуналарни самарадорлини тавсифловчи кўрсаткич сифатида маҳсулот таннархидаги электр харажатлари салмоғини олиш мумкин:

$$K_{э.э.тэо} = \frac{СДЗ_{тэо}}{П_{год}}, \quad (5.38)$$

Бу ерда $СДЗ_{тэо}$ – технологик электр ускуналарга сарфланган йиллик дисконтланган умуй харажатлар бўлиб, қуйидаги ифодадан топилади.:

$$З_{тэо} = K_{тэо} \cdot e_n + U_{об.т}, \quad (5.39)$$

где $K_{тэо}$ – технологик электр ускуналарга капитал харажатлар, млн.сум ; e_n – капитал харажатларни самарадорлик коэффиценти, 1/йил; млн сум. $U_{об.т}$ – ТЭУ ларга, млн сум.

Минг сўм маҳсулотга сарфланган солиштирма электр энергияси сарфи:

$$K_{э.э.тэо} = \frac{З_{ээ}}{\Pi_{год}}, \quad (5.40)$$

Бу ерда: $З_{ээ}$ - актив ва реактив электр энергиясига тўловларни ўз ичига олувчи, электр энергияси харажатлари, млн.сум.

Маҳсулот таннархидаги умумий электр харажатлар салмоғи қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{э.з.} = \frac{СДЗ_{общ.ээ}}{\Pi_{год}} = \frac{СДЗ_{сэс} + СДЗ_{тэо} + З_{ээ}}{\Pi_{год}}, \quad (5.41)$$

Бу кўрсаткич айнан шу кўринишида ИЧЭҚ ни самарадорлигини белгилай олмайди. Чунки, бу кўрсаткич электр энергияси кам ишлатилганда ёки умуман ишлатилмаганда энг юқори бўлади. Шунинг учун, маҳсулот ишлаб чиқаришда электр энергиясини ўрнини белгиловчи кўрсаткич киритиш лозим бўлади.

Корхона ЭТТ самарадорлик коэффиценти қуйидаги ифода билан ҳисобланади. Ишлаб чиқариш самарадорлиги нафақат энергия самарадорлиги кўрсаткичлари билан, балки маҳсулот ишлаб чиқаришда иштирок этувчи барча моддий ресурсларга сарфланган харажатлардан фойдаланиш самарадорлиги билан ҳам аниқланади. Ишлаб чиқаришнинг электр қисми харажатларини шартли учга бўлиш мумкин: ЭТТ, технологик электр ускуналарга ва электр энергиясига сарфланган харажатлар. Ишлаб чиқаришни электр қисмидан фойдаланиш самарадорлик кўрсаткичини аниқлаш структуравий схемаси 6– расмда кўрсатилган. Умумлашган

иқтисодий самарадорлик коэффициенти аниқлашда катталиклар нисбий бирликдаги бўлиши керак.



6 -расм. Ишлаб чиқаришни электр қисмидан фойдаланиш самарадорлик коэффициенти структураси.

Маҳсулот ҳажми ўзгармас бўлганда қолган барча харажатларни қисқариши ишлаб чиқаришни электр қисмидан фойдаланиш самарадорлик коэффициенти ошишига олиб келади.

Барча электр харажатларни қамраб олган ишлаб чиқаришни электр қисмидан фойдаланиш самарадорлик коэффициенти ҳисоблаш ифодаси таклиф этилган:

$$K_{\text{эф.эчп}} = \frac{W_{\text{год.эл}}}{W_{\text{год.общ}}} \cdot \frac{\Pi_{\text{год}}}{Z_{\text{общ.эз}}} = \Pi_{\text{год}} \cdot \frac{W_{\text{год.эл}}}{(W_{\text{год.эл}} + W_{\text{др}}) \cdot (W_{\text{год.эл}} \cdot m + Z_{\text{сэс}} + Z_{\text{тэо}})},$$

Бу ерда $\Pi_{\text{год}}$ –корхонани йиллик маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми, млн.сўм/йил; $Z_{\text{эз}}$ – йиллик истемол қилинган реактив ва актив электр энергиясига тўловларни ўз ичига олган харажатлар, млн.сўм/йил; $W_{\text{год.эл}}$ – йиллик маҳсулот ишлаб чиқаришга сарфланган электр энергияси, т.ш.ё; $W_{\text{год.общ}}$ –йиллик ишлаб чиқарилган маҳсулотга сарфланган энергия, т.ш.ё.

3-БОБНИНГ АСОСИЙ ХУЛОСАЛАРИ:

1. Электр таъминоти тизимини иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини таҳлил қилинди.
2. Электр таъминоти тизимини самарадорлигини таҳлил қилишни кўп меъзонли таҳлил услубиёти ишлаб чиқилди.
3. Электр таъминоти тизимини техник умумлашган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилди.
4. Ишлаб чиқаришни электр қисмини умумлашган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилди.

11. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги - инсонни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган ва боғлиқ булмаган фаолиятда унинг атроф-муҳитга антропологик таъсирини ҳисобга олган ҳолда хавфсизлигини таъминловчи билимлар тизимини тушунамиз. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ҳар қандай йўналиш бўйича ўзини изланиш объектига мақсад ва вазифасига ҳамда методологик йўлига боғлиқ. Хавфсизлик деганда биз инсон ҳаёт фаолияти давомида мавжуд бўлган салбий омилларни таъсир эҳтимолини маълум даражада ёки буткул бартараф қилинганини тушунамиз.

Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси бугунги куннинг муаммоси эмас. Инсоният тараққиётининг турли босқичларида бу муаммолар ҳар турли қирралари билан кўриниш бериб келган. Масалан, ўрта аср бошларида жаҳоннинг катта шаҳарларида исиниш учун ва бошқа мақсадалар учун тош кўмидан фойдаланиш бошланган кезларда бу шаҳарлар тутуннинг кўпайиб кетиши натижасида одамлар тутунга қарши кураш эълон қилгани ҳақида маълумот бор.

Корхонанинг атроф - муҳитининг метеорологик шароитлари.

Ишлаб чиқариш биоларнинг иссиқлик режими, бино ичига тушиб турган қуёш нурларидан ажралиб чиқадиган иссиқликдан иборат бўлади. Ишлаб чиқариш биоларидаги ажралиб чиқадиган иссиқликнинг бир қисми очик жойлардан ташқарига чиқиб кетади, қолган иккинчи бир қисми аниқ иссиқлик бино ҳавосини қизишига сабабчи бўлади.

Ишлаб чиқариш биоларида ҳаво иссиқ жисмларга тегиши натижасида исийди, енгиллашади ва юқорига кўтарилади, унинг ўрнини эса ундан сал оғирроқ совуқ ҳаво эгаллайди, ўз навбатида у ҳам иссиқ жисмларга тегиб исийди ва юқорига кўтарилади. Шундай қилиб ҳавонинг доимий ҳаракатда бўлгани учун фақат иссиқ жисмлар атрофидаги ҳаво иссиб қолмасдан ишлаб чиқариш биоларининг ҳамма еридаги ҳаво исийди. Бундай иссиқлик узатилиши конвекцион иссиқлик узатилиши йўли дейилади.

Ўзидан иссиқлик чиқарадиган жисмларнинг ҳарорати 2500-3000С ва ундан юқори бўлганда, ёруғлик ва инфрақизил нурлар билан бир қаторда ультрабинафша нурлар ҳам ажралиб чиқа бошлайди. Бу нурлар ишлаб чиқариш бинолари ҳавосини иситмайди, лекин улар тарқалиш йўлида ҳар хил жисмларга дуч келиб шу жисмларда қисман юритиладилар, юритилиш жараёнида нур энергияси иссиқлик энергиясига айланиш натижасида жисмларни қиздиради ва ўз навбатида қизиган жисмлар иссиқлик манба бўлиб, атрофдаги ҳавони иссиताди. Бундай иссиқлик узатилиши нур тарқатиш иссиқлик узатилиши йўли дейилади.

Ишлаб чиқариш биноларининг технологик жараёни ҳавонинг намлигига катта таъсир кўрсатиши мумкин. Сув ва сувли эритмалар билан ишлов бериш усулларида фойдаланиладиган пайтларда ҳаво намлиги янада ошиб кетади. Айниқса улар иситилса ёки қайнатиладиган бўлса ва улардан чиқадиган буғ тепага тўсиқсиз кўтарилиб кетса ҳавонинг нисбий намлиги 80-90% ва ҳатто 100%га етиши мумкин. Бундай ҳавонинг қўшимча сувни қабул қилиш хусусияти жуда чекланган бўлади ёки тамоман йўқолади.

Ишлаб чиқариш микроиқлимининг гигиеник нормалари.

Ишлаб чиқариш микроиқлими нормалари меҳнат ҳавфсизлиги стандартлари системаси "Иш зонаси микроиқлими" (ГОСТ 12,1005-76)га асосан белгиланган. Улар гигиеник ва техник иқтисодий негизларга асосланган.

Ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг тезлиги рисоладаги ва йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдорлар кўринишида нормаланади. Рисоладаги миқдорлар деганда одамга узоқ муддат ва мунтазам таъсир қилганда ташқи муҳитга мослашув реакцияларини кучайтирмасдан организмнинг нормал фаолиятини ва иссиқлик ҳолатини сақлашини таъминлайдиган микроиқлим кўрсаткичларининг йиқиндиси тушунилиб, улар иссиқлик сезиш мўътадиллигини вужудга келтирадиган иш қобилиятини юксалтириш учун шарт-шароит ҳисобланади. Йўл қўйилиши мумкин бўлган микроиқлим шароитлари-организмнинг фаолиятини ва

иссиқлик ҳолатдаги ўзгаришларини, физиологик мосланиш имкониятларидан четга чиқмайдиган ташқи муҳитга мослашиш реакцияларининг кучайишини бартараф этадиган ва тез нормага соладиган микроклим кўрсаткичларининг йиғиндисидир. Бунда соғлиқ учун хатарли ҳолатлар вужудга келмайди, бироқ номўтадил иссиқлик сезгилари, кафиятнинг ёмонлашуви ва иш қобилятининг пасайиши кузатилиши мумкин. 1,2,3 жадвалларда микроклимнинг рисоладаги ва йўл қўйилиши мумкин бўлган нормалари келтирилган. Доимий ишларда 1-жадвалда келтирилган миқдорлар таъминланиши лозим, улар ҳавони мутадиллаштиришда ҳам мажбурийдир.

Микроклимнинг организмга таъсири.

Инсон организми ҳаво ҳароратининг жуда катта ўзгаришга мослаша олади. Чунки одам организмида узлуксиз равишда иссиқлик пайдо бўлади ва у ташқарига ажралиб чиқиб туради, бунинг натижасида иссиқликнинг пайдо бўлиши ва сарф қилиниши орасидаги доимий нисбат ҳамда ҳарорат бир хил даражада сақланиб туради. Бу физиологик жараён эса организмнинг иссиқлик алмашуви дейилади.

Одам организмида узлуксиз пайдо бўладиган иссиқлик ташқарига уч хил йўл билан чиқади: конвекция, нур тарқатиш ва терлаш. Нормал микроклимда (ҳаво ҳарорати 20С атрофида) конвекция йўли билан 30% атрофида, нур тарқатиш йўли билан 45% атрофида, терлаш йўли билан эса 25% атрофда организмдан иссиқлик ажралиб чиқади.

Ҳаво ҳарорати юқори бўлганда ёки ҳавода инфрақизил нурлар бўлганида, организмнинг нормал иссиқлик ажралиб чиқиш жараёни бузилади. Агар ҳаво ҳарорати тенг ёки ундан ортиқ бўлса, организм ўзидан конвекция йўли билан иссиқлик чиқара олмайди. Борди-ю бунинг устига ҳавога қизиган жисмлардан инфрақизил нурлар ажралиб чиқиб турган бўлса, организм ўзидан нурланиш йўли билан иссиқлик чиқара олмайди. Бундай ҳолларда организмнинг иссиқлик алмашуви жуда қийинлашади, чунки организмдаги ортиқча иссиқлик фақат терлаш йўли билан ташқарига чиқади.

Ҳаво намлиги юқори бўлган шароитда эса организмдан терлаш йўли билан чиқадиган иссиқлик қийинлашади ва организмдан ортиқча иссиқлик конвекция ва нур тарқатиш йўли орқали чиқади.

Ноқулай иқлим шароитида организмнинг иссиқлик алмашуви жараёни бузилиши (ўзгариши) натижасида, организмдаги ҳаётӣ зарур аъзоларнинг нормал ишлаши қийинлашади ва физиологик функциялари ўзгаради.

Совуқ ҳавонинг организмга таъсири жуда яхши ўрганилмаган, шу нарса маълумки совуқ ҳавонинг таъсири натижасида организмларнинг ҳар хил бактерияларга бўлган қаршилиги сусаяди. Натижада кишилар грипп, нафас олиш йўлларини шамоллаши, ўпка шамоллаши, нервни ва бош мияни шамоллаши касали билан касалланадилар. Шунинг учун ҳам бу касалликлар шамолланиш касаллиги деб аталади.

Ҳавонинг намлиги ва ҳаракатчанлиги ҳам киши организмига сезиларли таъсир қилади ва организмнинг иссиқлик алмашувининг ўзгаришида ифодаланади.

Юк кўтариш ва ташиш ишларида хавфсизликни таъминлаш

Машиналарнинг бевосита юк кўтарувчи мосламалари (стропалар, тросслар, занжирлар, қисқичлар, илгаклар) фойдаланишга туширилишидан олдин ва ҳар галги созлашдан сўнг, синовдан ўтказилиши шарт. Синов меъёридаги юк кўтариш қобилятидан 25% кўп ортилган ҳолда бажарилади.

Пўлат арқонлар ўрамнинг ҳар қадамидаги узилган симлар сонига ва занглаш сабабли диаметрининг камайганлигига қараб, меъёрига солиштириб, ишга яроқлилиги ёки яроқсиз эканлиги аниқланади.

Пўлат арқон сим ёки занжирларни, оддий синалмаган симлар билан улаб узайтириб, ишлаб чиқаришга қуллаш тақиқланади.

Юк тупроқ шағал остида бўлса ёки устида бошқа нарсалар бўлса, уни кўтариш кўтариш мумкин эмас ва юкни кўтарилган ҳолда қолдириб (танаффус ёки иш тугагач) кетиш қатъиян ман қилинади.

Юк кўтариш механизмларининг соз ҳолатда сақланишига ва улардан хавфсиз фойдаланишга жавобгарлик ана шу механизмлар ишлатиладиган

корхона бўлинмаси ёки муҳандис-техник ходими зиммасига юклатилади. Бу ходим махсус буйруқ билан тайинланади.

Юк кўтариш механизмларидан хавсиз фойдаланиш учун, айниқса, уларнинг таянч қисмлари, арқон, трос, илгак ва бошқа қисмлари каттарок мустаҳкам заҳира билан тайёрланади.

Механизм ва тузилмаларда уларнинг имкониятидан оғирроқ юкларни, одамлар ҳамда бегона (оғилиги аниқ бўлмаган) юкларни кўтариш, носоз юк кўтариш механизмлари ва тузилмаларидан фойдаланиш ман этилади.

Ёши 18 дан кичик бўлмаган, ўқиган, йўл-йўриқ олган ва малака синовидан (аттестациядан) ўтган, шунингдек, тегишли гувоҳномага эга бўлган кишилар юк кўтариш тузилмалари ҳамда механизмларида ишлашга рухсат этилади.

Юк кўтариш ва ташиш воситталарини хавфсиз ишлатишга қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилардан иборат:

а) Ҳамма айланувчи ва ҳаракатланувчи қисмлари ҳамда механизмлари ишончли тўсиққа эга бўлиши;

б) Сигнализацияси, блокировкали тормозлари ишончли ишлаши керак.

Омборхоналар ва айрим цехлардаги транспортёр ва конвейерларнинг энг хавфсиз ҳаракат тезлиги 0,2 м:с.дан ошмаслиги зарур ва тезликни чеклаб туриш учун, тезлик чеклагичлари билан таъминланиши даркор.

Осма ташиш тузилмалари (электр релслар, осма электр шатакчилар, электр поездлар тасмали транспортёрлар), одатда, иш ўринлари ҳамда йўлаклар тепасида жойлаштирилмаслиги керак ва улар ишончли ҳимоя воситалари ёрдамида ўрнатилиши, тушиб кетган юкни тутиб қола олдиган даражада мустаҳкам бўлиши керак.

Ишлаб чиқариш корхоналарида юкларни ортиш-тушириш, тахлаш ва жойлаштириш билан боғлиқ ҳамма юмушлар Меҳнат ҳақидаги Қонунлар асосида “Ортиш-тушириш ишлари. Хавфсизликнинг умумий талаблари”га мувофиқ белгилаб қўйилган.

Ортиш-тушириш ишлари кўтариштириш тузилмаларидан фойдаланиб бажариладиган бўлса, корхона маъмурияти ишларнинг хавфсиз амлга оширилишига жовобгар шахсни тайинлайди. Бу шахс юкни ортиш-тушириш ва ташиш воситалари ҳамда усулланинг тўғри танланишини кузатиб туриши лозим. Бундай ишлар тажрибали ходим раҳбарлигида олиб борилади.

Ортиш-тушириш ишлари асосан механизациялаштирилган усулда, яъни туширгичлар ёрдамида, ишлар ҳажми кичик бўлганида эса кичик механизациялар ёрдамида амалга оширилади.

Юкларни туғри маҳкамлаш ортиш-тушириш ишларининг хавфсиз бажаришда катта аҳамиятга эга.

Агар юкни кўчириш вақтида занжир ва арқонларнинг ўз-ўзидан ечилиб ёки силжиб кетиш эҳтимоли бўлса, юкларни тушиб кетиши, бахтсиз ҳодисалар юз бериши мумкин.

Ундан ташқари, конвейерларнинг хавфли минтақалари, одамлар юрадиган йўлаклар билан кесишган жойларида ҳимоя тўсиқлари билан таъминланиши шарт ҳисобланади.

Ёнғин ҳақида умумий маълумотлар ва уни олдини олиш чора-тадбирлари.

Ёнғин чиқишга асосан оловдан нотўғри фойдаланиш; электр установкалари, печларни, тутун трубаларини монтаж қилиш ва ишлатиш қоидаларининг бузилиши; халқ хўжалиги объектларини лойиҳалаш ва қуришда ёнғин хавфсизлиги нормалари талабаларининг бузилиши; ёнғин жиҳатдан хавфли жиҳозларни ишлатишда ва осон алангаланадиган материаллардан фойдаланишда ёнғин хавфсизлиги қоидаларига риоя қилмаслик; болаларнинг олов билан ўйнаши; момақалдироқ разрядлари сабаб бўлади.

Бино ёки иншоатнинг ўтга чидамлилиги уларнинг қуйидаги асосий қисмлари: ёнғинга қарши деворлар, кўтариб турувчи ва ўзини ўзи кўтариб

турувчи деворлар, зина катаклари деворлари, ўрнатма панел деворлари, каркас деворлар тўлдиргичи, кўтарувчи пардеворлар, қаватлараро ва чордок ёпмалари ҳамда томларнинг ўтга чидамлилиги билан белгиланади.

Турар жойларда чиқадиган ёнғинлар катта моддий зарар етказди ва умумий ёнғинлар миқдорининг 50% ни ташкил этади. Уйларда (биноларда) ёнғин чиқишига асосан электр ва газ жиҳозларидан, саноат ҳамда уй-рўзгор асбобларидан фойдаланиш қоидаларининг бузилиши ва бошқалар сабаб бўлади.

Турар жой биноларининг ўтга чидамлилик даражаси бино қаватларининг сони ва майдонига боғлиқ. Кўп қаватли анча узун биноларда бинони бўлимларга ажратадиган ёнғинга қарши девор сифатида кўндаланг деворлар ва секциялараро деворлардан фойдаланилади. Одам яшамайдиган хоналар ўтга чидамлилик чегараси 0,75 соат бўлган девор ва ораёпмалар билан ажратилади.

Шовқин ва унинг инсон танасига таъсири

Шовқин, силкиниш ва ультратовушлар ажралиб чиқишга қараб бир хил бўлади улар ҳаммаси жисмларнинг тебранишидан ташкил топиб, бизнинг эшитиш аъзоларимиз томонидан қабул қилинади. Улар бир-бирларидан фақат тебраниш частотаси билан ва одамлар уларни ҳар хил қабул қилиши билан фарқ қиладилар.

20 Гцдан 20000 Гц гача тебранишларни товуш деб аталади ва уларни биз товушдек эшитамиз. Шундай бир қанча товушларни тартибсиз кўшилиши шовқин деб аталади. 20 Гц дан паст бўлган тебранишларни инфратовуш деб аталади. 20000 Гц дан юқори бўлган тебранишларни эса ультратовуш дейилади. Ультратовушларнинг биз эшита олмаймиз, уларни фақат баъзи бир уй хайвонларигина эшита олади.

Қаттиқ жисмларнинг тебранишига ва шу тебранишларни жисмларнинг ўзлари ёки бошқа қаттиқ жисмлар орқали ўзатилишига силкиниш дейилади. Силкинишни биз чайқалишдек қабул қиламиз ва уларни тебраниш частотаси 1 Гц дан 100 Гц гача бўлади.

Товуш кучи қаттиқлигига қараб субъектив баҳоланади. Товуш таркиби асосий тонларни кузатиб борувчи қўшимча тонларнинг миқдори ва сифати билан тавсифланади. Тебраниш частотаси овоз баландлигини аниқлайди ва овознинг асосий субъектив характеристикаларидан бири ҳисобланади.

Товуш тебранишларининг абсолют қуввати ёки физик бирлиги сифатидаги товуш кучи ва физиологик сезги сифатидаги унинг қаттиқлиги ўртасида тўғридан-тўғри пропорционал боғланиш йўқ. Бу боғланиш мураккаб бўлиб, одамнинг эшитиш аппаратлари функцияларининг асосий хусусиятлари билан боғлиқдир.

Нормал эшитишда товуш тебранишларининг 20 гц дан-20000 гц гача частотаси қабул қилинади, шунга ҳам энг юқори чегара фақат болалар ёшига хосдир. Улар балоғатга етган сари эшитиш органлари томонидан қабул қилинадиган товушларнинг частотаси камая боради ва ёш ўтиб қолганида 15000 гц дан ошмайди. Ана шу чегараларда ҳар бир товуш учун товуш қувватининг ёки товуш кучининг охирги таъсири бор. Қувватнинг минимал охирги таъсири унинг билинар билинмас сезгисини ҳосил қиладиган товуш кучига мос келадиган товуш кучига мос келади, яъни товуш эшитилиши бўсағасида туради. Қувватнинг максимал охирги таъсирни «оғрик бўсағасига» мос келади-товуш қуввати кейинчалик зўрайганда товушнинг кучайиши эшитилмай, балки иккала қулоқ ҳам зирқираб оғрий бошлайди.

Ультратовуш ва унинг таъсири

Ультратовушлар товуш билан бир физик табиатга эга бўлган, лекин эшитилиш частотасининг юқори поғонасидан ортиқ (20000 гц ва ундан юқори) эгилувчан муҳитнинг механик тебранишларидир. Эгилувчан муҳитларда - сув, металл ва бошқаларда ультратовуш яхши тарқалади, бу муҳитларнинг температураси ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

Ультратовушнинг физик ва гигиеник характеристикаси товушга ўхшаш, яъни вақт бирлигида юза орқали перпендикуляр йўналишда ўтадиган тўлқин ҳаракати энергиясининг тебраниш частотаси ва уларнинг интенсивлиги бўйича ишлаб чиқарилади ва 1 секундда 1 см² га тўғри келадиган вақтлар билан ўлчанади. Ультратовуш ҳаводан тўқималарга ёмон ўтказиладиган, лекин сувдан, бошқа суюқликлардан, каттиқ материаллардан анча яхши ўзатилади.

Ҳозирги пайтда ультратовуш диагностика ва кўпчилик касалликларни даволаш учун кенг қўлланилмоқда. Ишлаб чиқаришда қуюмаларни, эритиб уланган чокларни, пластмассаларни диффектоскопия қилиш ва моддаларни физик-химик текшириш зичлигини, эгилувчанлигини, структурасини ва бошқаларни аниқлашда юқори частотали ультратовушдан фойдаланилади. Паст частотали ультратовуш суюқликларда каттиқ моддаларни ювиш, ёғсизлантириш, эмулсияга айлантириш, металлларни кесиш, пайванлаш, майдалаш, мурт материалларни пармалаш ва шунга ўхшаш ишлар қўлланади.

Ишловчиларнинг саломатлигини ўзгаришида ультратовушнинг ҳаво орқали ўтказилиш ультратовуш ва шовқиннинг бир вақтда таъсир этиш оқибатидир. Маҳсулотларни ультратовуш билан тозалашда ҳаво муҳити кўпинча зарарли моддалар, бензин, ацетон ва бошқаларнинг буғлари билан ифлосланади. Саломатликнинг бўлиши асосан бош оғриғи, уйқу бузилиш, серзардалик, чарчаш ва эшитишини пасайиши каби белгилар билан юзага чиқади.

Ультратовушли қурилмалар билан ишлаганда профилактика чоралари каттиқ ва суюқ муҳит орқали алоқада бўладиган ультратовушнинг олдини олишга ва иш зонаси ҳавосидан ультратовуш ва шовқин тарқалишига қарши кўрашга қаратилган бўлади.

Ультратовуш билан алоқада бўлганда товушланишга қарши кўрашишда деталларни қуйиш ва олиш вақтларида қурилмани ишдан тўхтатиш-автоблокировка деталларни қуйиш ва чиқариб олишда махсус мосламалар, ультратовушни узлаштирадиган дастасини қопламани

қисқичлар, индивидуал ҳимоя воситалари- резина, ип қўлқоплар қўлланилади.

Ишлаб чиқаришдан чиқадиган чангларнинг инсон организмига таъсири.

Чанг деб, ҳавода қаттиқ жисмларнинг майда зарраларини маълум бир вақтда осилиб турилишига айтилади. Чанглар ҳаво таъсири остида доимо ҳаракатда бўлади. Ишлаб чиқариш биноларидаги ҳавонинг таркибида, у ёки бу миқдорда чанг бўлади, ҳатто нисбатан тоза чангсиз деган хоналарда ҳам маълум миқдорда чанг бўлади. Буни оддий қуролланмаган кўз билан ҳам ўтиб турган куёш нурларига қараганда кура олиш мумкин.

Ишлаб чиқариш биноларида чангни кўплаб ажралиб чиқиши, ишлаб чиқариш технологиясини характериға боғлиқ. Ишлаб чиқариш шароитида чанг ажралиб чиқиши кўпинча механик жараёнлар билан боғлиқдир, масалан, бураб тешиш, парчалаш, ишқалаш, элаш, ўткирлаш, арралаш, сепиладиган материалларни ташиш, куйиш ва эришдан ҳосил бўлади. Чанг бундай пайтларда ишчилар танаси учун хавфли бўлиб, уларни ўраб турган муҳитни аниқловчи бир омил бўлгани учун биз уларни саноат чанглари деб атаёмиз.

Чанглар қандай материалдан ажралиб чиқишига қараб органик ва анорганик чангларга бўлинади. Органик чанглар; ўсимлик чанглари-ёғоч, пахта, зиғир, ун чанглари ва шунга ўхшашлари, хайвон маҳсулотларидан чиқадиган чанглар-жун, қил, суяк, шох чанглари ва ҳоказолар киради. Ишлаб чиқаришда кўпинча аралаш чанглар ҳам учрайди, масалан, металл буюмларни чархлаш ва шлифовка қилишда минерал ва металл чанглари, тош кўмир чиқаришда минерал ва кўмир чанги ифлосланган пахтани тозалаганда пахта ва тупроқ чанглари учрайди.

Электр зарядли ўта майда чангларни заводда кўплаб йиғилиши натижасида электр зарядлари маълум потенциалга эришгандан кейин портлаб кетишлари мумкин, портлаш юз бериши учун икки шарт, яъни:

етарли концентрацияда чанг тўпланиши ва юқори ҳароратли иссиқлик манба бўлиши лозим.

Чангларнинг гигиеник аҳамияти

Чангли ишлаб чиқариш биноларида ишловчи ишчилар, чангнинг ҳам ташқи, ҳам ички таъсирига учрайдилар. Чанг оғиз, бурун бўшлиқларига, терига, кўзга ва юқори нафас олиш йўллариغا таъсир қилади, сўлак билан ютилиб овқатланиш аъзоларига таъсир қилади ва нафас олинаётган ҳаво билан ютилиб овқатланиш аъзоларига таъсир қилади ва нафас олинаётган ҳаво билан нафас олиш органининг энг узоқ участкаси бўлак ўпкагача бориб етадилар. Чанги ташқи таъсири унча хавфли эмас, чунки ишчи чангли муҳитдан чиқиб, қўлини, бетларини ювиши билан ёки қоқиб ташлаши билан чанг билан бўлган алоқа тугайди. Бундан ташқари тери ҳамма чангларни ҳам ичкарига ўтказмайди ва ўзи ҳам ўларни таъсирига берилмайди.

Баъзи бир чанг фракцияларининг ҳамма чангга бўлган нисбатини биз чангларни размерлиги деймиз. Чангларни гигиеник нуқтаи назарда баҳолашда, шартли равишда, қуйидаги фракцияларга бўламиз: 2мк дан 2-4мк гача, 4-6мк гача 6-8 мк гача, 8-10мк гача ва 10 мк дан катта. Ҳар хил ишлаб чиқариш пайтларида ҳар хил фракцияли чанглар учраб туради. Масалан, каттиқ жисмларни майдалаётганда чиққан чанглар 5-10 мк атрофида бўлади. Уларни жуда майда эзилаётганда эса 2-5мк атрофида бўлади.

Чангни организмга биологик таъсирига қараб уларни химиявий таркибини аниқлаймиз. Химиявий составига қараб чанглар икки гурпуага: заҳарли ва заҳарсиз чангларга бўлинадилар. Заҳарли чанглар организмга тушишлари билан организмни ўткир ёки сурункали заҳарлайдилар. Заҳарсиз чанглар ва организмга жуда кўп миқдорда тушсагина уни заҳарлайдилар. Чанги структураси, яъни уни ташқи кўриниши ҳам муҳим гигиеник аҳамиятга эга. Ўткир қиррали чанглар терига тез таъсир қилиб, таридан бемало организмга ўтадилар. Электр зарядли чанглар организмга тушган пайтларида, ўша ерда узоқ ушланиб қоладилар ва маҳаллий таъсир кўрсатадилар.

Юқорида айтиб ўтилгандек чанглар физикавий ва химиявий хусусиятларига қараб, организмга ҳар хил таъсир қиладилар. Чангларни ҳамма тури ҳам организм учун хавфли. Абсолют хавфсиз чанг бўлмайди.

Чангларнинг инсон организмга таъсири

Чангларни инсон терисига таъсири натижасида тери яллиғланади, биров шишади, қизаради ва оғриқ пайдо бўлади. Чанглар тери ва ёғ безлари тешиқларига тушиб уларни нормал ишлашга йўл қўймайди, натижада терида ёғ ва суюқликлар етишмайди ва тери қурийди, ёрилади. Ёғ безларининг тешиқлари чанг билан кирган баъзи бир микроблар билан тылиб қолса тошмалар келиб чиқиши ва терини йиринглаб кетиши мумкин. Тери безлари тешиқларига чанг тылиб қолиши терининг тер ажратиш хусусиятини пасайтиради. Бу эса иссиқ ишлаб чиқариш биноларида киши танасига ёмон таъсир кўрсатади, чунки терлаш организмнинг ҳаддан ташқари қизишига қарши ҳимоя воситаси сифатида жуда муҳим аҳамиятга эга.

Ишқорли чангларнинг терига таъсирини алоҳида ҳисобга олиш керак, чунки бу чанг терида тери яраланиши касаллигини олиб келиши мумкин. Бундай чангларга хром ишқорли тузлар, мишьяк, оҳак, сода, кальций карбиди, ош тузи, суперфосфат чанглари ва ҳоказолар киради.

Чангларнинг кўзга таъсири натижасида кўзлар конъюнктивит касали билан касалланадилар, бунда кўз қизариб ёш оқадиган бўлади, айрим ҳолларда кўз шишади ва йиринглайди.

Овқатланиш аъзоларига ҳар қандай чанглар ҳам таъсир кўрсата олади. Эрувчан заҳарли чанглар овқатланиш аъзоларига тушиши билан қонга сурилиб бутун организмни заҳарлайди.

Юқори нафас олиш йўллариининг нозик шиллиқ қаватига ҳар хил чанглар ҳам таъсир қилаверади. Пахта, юнг, зиғир чанглари шиллиқ қаватларини кўп шикастламайди, аммо бу турдаги чанглар нафас олиш йўллариининг деворларига маҳкам ёпишиб, қийинчилик билан ажралади ва кўпинча сурункали бронхитлар билан касалланишга олиб келади.

Юқорида номлари айтиб ўтилган чанг касалликлари ичида энг ёмони силикоз касаллигидир. Кварц чанги бошқа чангларга қараганда энг агрессив ҳисобланади. Унинг таъсиридан ҳосил бўладиган силикоз касаллиги тез ривожланиб, ифодали ўтади. Агар чанг касалликларининг бошқа турлари 15-20 йил чангли шароитда ишлагандан кейин ривожланса, силикоз касаллигини бошланғич белгилари 5-10 йил ишлагандан кейин белгиланади. Баъзи ҳолларда эса кварц чанги ҳавода жуда кўп бўлган шароитда силикоз касаллигининг бошланғич белгилари 2-3 йилдан кейин ривожланади.

Чангга қарши курашиш чора-тадбирлари

Чангга қарши курашиш чоралар кўраётганда асосий эътиборни уни ажралиб чиқишга йўл қўймасликка қаратиш керак. Шу нуқтаи назардан технологик жараёнга катта эътибор бериш зарур. Технологик жараёни шундай ташкил қилиш зарурки ундан ажралиб чиқадиган чанг минимал даражада бўлсин. Шу мақсадда куруқ чангланадиган хом-ашёларни, нам ёки паста ҳолдаги хом-ашёлар билан алмаштириб ишлов бериш керак. Агар технологик жараён хом-ашёни куруқ бўлишини талаб қилса сепиладиган хом-ашёни таблетка ҳолдагиси билан алмаштириш керак. Чангга қарши курашишда куруқ усулда ишлаш ўрнига нам усулда фойдаланиш яхши натижа беради. Бундай усул саноатда жуда кенг қўлланмоқда, бунга шахта ва конларда пармалаш ишлари, нам усул билан олиб бориш буюмларни силлиқлаш ва чархлаш босим устидаги сув билан ёки сув ҳамда қум аралашмаси билан қолибларни тозалаш мисол бўла олади.

Чанг ажралиб чиқадиган манбаларда ёки жойларда чангни босиш чоралари кўрилади. Бу чора-тадбирлар ичида энг кўп қўлланиладигани чангларни сув билан ҳўллашдир. Сув махсус сув сачратгичлардан майдалаб пуркаланади, натижада ҳаводаги чанг ҳўлланади, оғирлашади ва пастга тушади. Бундай усул чангланадиган маҳсулотларни тўкадиган транспортга юклайдиган ва бир нарсадан иккинчи нарсага ағдарадиган жойларда жуда кўп қўлланилади. Бундай сув пуркашни бутун ишлаб чиқариш биноси бўйича қўллаш ҳам мумкин, агар технологик жараёнга халақит бермаса.

Хўллаш усули ёрдамида чангни йўқотиш етарли даражада фойдали бўлмаслиги биринчи навбатда чангнинг, айниқса майда чангнинг сув билан ёмон хўлланишига боғлиқдир. Бундай ҳолларда чангсизлантиришнинг самарадорлигининг ошириш учун қон ва кўмир саноатида сувга бир оз микдорда чангнинг хўлланиш хусусиятини яхшилайдиган моддалар қўшилади. Бу хўлловчи моддалар сув билан ҳаво чегарасида сувнинг юза таранглигини пасайтиради. Бундан ташқари, бу моддалар у ёки бу даражада каттиқ сатхлардаги сувли эритмадан ажралиш қобилиятига эга.

Чангга қарши курашишда ҳавони умумий сўриб алмаштирадиган вентилятордан ҳам фойдаланиш мумкин, қачонки маҳаллий сўриш вентиляторлари билан чангни йўқотиб бўлмаса. Лекин маҳаллий сўриб олиш вентиляторига қараганда умумий сўриб ҳавони алмаштирадиган вентиляторни фойдаси камроқ.

Чанг ўтирадиган сатихлар, деворлар, поллар ҳар хил тўсиқлар силлиқ нарсалар билан қопланиши керак, шунда чангни йўқотиш(виш, артиш, сўриб олиш) осон бўлади.

Ўта чангли муҳитда қисқа муддатда (ремонт, наладка) ишларни бажараётганда яъни бузилган жиҳозларни тузатиш пайтларида ишчилар махсус ҳимоя куролларидан фойдаланишлари зарур. Буларга юқори нафас олиш йўллари ҳимоя қилиш учун эса чангга қарши кўзойнаклар киради. Терини ҳимоя қилиш учун эса чангни ўтказмайдиган газмолдан тикилган махсус кийим кийилади. Бу махсус кийимни енглари ва ёқалари чангларни ичкарига ўтказмаслиги учун ишчиларнинг қўллари ва бўйинларини сиқиб туриши керак.

Юқорида, кўрсатилган чангга қарши кўриладиган чора-тадбирларни ҳаммаси бир вақтни ўзида чангларни портлаб кетишига қарши кўрилган чораларда ҳисобланадилар, чунки чангларни кўплаб микдорда бир ерда йиғилиши уларни портлаб кетишига сабаб бўлади. Булардан ташқари жуда кўп чанг ажралиб чиқадиган иш жойларида очиқ оловдан ва катта учқун чиқадиган иш усулларида фойдаланиш ман этилади. Чекиш, газ

пайвандлаш, электр пайвандлаш тақиқланади, сатхи қизийдиган жиҳозлар яхшилаб ўралади.

Чангли муҳитда ишлайдиган ишчилар вақти-вақти билан тиббий куригидан ўтадилар. Янги ишга кираётганлар эса тиббий куригидан ўтгандан кейингина ишга қабул қилинади. Ўпкалари касалланган кишилар бундай чангли ишларга қабул қилинмайди, чунки чангли муҳитда уларни касали янада ривожланади.

Саноат корхоналарини ёритиш

Ёруғлик инсон фаолияти давомида жуда муҳим роль ўйнайди. Кўриш инсон учун асосий маълумот манба ҳисобланади. Умумий олинadиган маълумотнинг тахминан 90% кўз орқали олинади.

Сунъий ёритиш манбалари

Иш бажариш вазифасига кўра сунъий ёритишлар: ишчи ёритилиш, авария ёритилиши ва махсус ёритилишларга бўлинади.

Саноат корхоналарида унумли иш шароитини ташкил қилиш ва ишчиларни иш шароитларини яхшилаш мақсадида кўзни толиқишдан сақловчи ёритиш восталарини ташкил қилиш саноат корхоналари олдида қўйилган асосий санитария-гигиеник талабдир. Бундай шароит ташкил қилиш учун саноат корхоналарини ёритиш системаларига қуйидаги асосий талаблар қўйилади.

1. Иш жойларини ёритиш санитария гигиеник нормалар асосида иш категорияларига мослашган бўлиши керак. Иш жойларини максимал ёритиш албатта иш шароитини яхшилашга олиб келади.

2. Иш олиб борилаётган юзага ва кўзга кўринадиган атроф-муҳитга ёруғлик бир текис тушадиган бўлиши керак. Чунки, агар иш олиб борилаётган юзада ва атроф -муҳитда ялтироқ участкалар мавжуд бўлса, унда кўзнинг уларга тушиши ва қайтиб иш зонасига қараганда кўзнинг жимирлашиши ва маълум вақт кўникиши керак бўлади.

3. Ишчи юзаларида кескин соялар бўлмаслиги керак. Чунки иш юзасида кескин сояларнинг бўлиши, айниқса у соялар ҳаракатланувчи бўлса, бажарилаётган объектнинг кўринишини ёмонлаштиради.

4. Ишлаб чиқариш зоналарида тўғри ёки нур қайтиши таъсирида ҳосил бўлаётган ялтираш бўлмаслиги керак. Чунки иш зоналаридаги ялтираш кўзнинг кўриш қобилиятини пасайтириб, кўзни қамаштириши мумкин.

5. Ёритилиш миқдори вақт бўйича ўзгармас бўлиши керак. Ёритилишнинг кўпайиб-камайиши, агар ўқтин-ўқтин рўй берадиган бўлса, кўзга зарар келтиради, чунки кўз ёруғлик ўзгаришларига кўникишига тўғри келади.

6. Ёруғлик нурларини оптимал йўналиш билан йўналтириш керак, бунда маълум ҳолатларда деталнинг ички юзаларини кўриш ва бошқа ҳолларда детал юзасидаги камчиликларни яхшироқ кўриш имконияти туғилади.

7. Ёруғликнинг лозим бўлган спектор таркибини танлаш зарур. Бу талаб материалларнинг рангини аниқ белгилаш зарур бўлган ҳолларда муҳим роль ўйнайди.

8. Ёруғлик қуриламалари қўшимча хавфлар манба бўлмаслиги керак. Шунинг учун ёритиш манбалари ажаратадиган иссиқликни, товуш чиқаришини максимал камайтириш керак.

9. Ёритиш қурилмаси ишлатиш учун қулай, ўрнатиш осон ва иқтисодий самарали бўлиши керак.

Электр токининг инсон организмига таъсири

Электр токидан инсон организмидан термик (яъни иссиқлик), электролитик ва биологик таъсир кўрсатилади.

Электр токининг термик таъсири инсон танасининг баъзи жойларида куйиш, қон томирлари, нерв ва хужайраларнинг қизиши сифатида кузатилади. Электролитик таъсир эса, қон таркибидаги ёки хужайралар таркибидаги тузалрнинг парчаланиши натижасида қоннинг физик ва кимёвий хусусиятларининг ўзгаришига олиб келадиган ҳолат тушунилади. Бунда

электр токи марказий асаб тизими ва юрак-қон тизимни кесиб ўтмасдан тананинг баъзи бир қисимларигагина таъсир кўрсатиши мумкин.

Электр токининг биологик таъсири – бу тирик организм учун хос бўлган хусусият ҳисобланади. Бу таъсир натижасида мускулларнинг кескин қисқариши туфайли инсон организмидаги тирик хужайралар тўлқинланади, бунда асосан организмдаги биоэлектрик жараён бузилади. Яъни инсон организми асосан биоэлектрик тоқлар ёрдамида бошқарилади. Бунга ташқи муҳитдан юқори кучланишдаги электр токининг таъсири натижасида биотоклар режими бузилади ва оқибатда инсон организмида ток уриш ҳолати вужудга келади. Яъни бошқарилмай қолган организмда ҳаёт фаолиятининг баъзи бир функциялари бошқарилмай қолади: нафас олишнинг ёмонлашуви, қон айланиш тизимининг ишламай қолиши ва ҳ.к.

Электр токининг инсон организмга таъсирининг хилма хиллигидан келиб чиқиб, уни икки гурупага бўлиб қарш мумкин: маҳаллий электр таъсири ва ток уриш.

Маҳаллий электр таъсири - қуйиб қолиш, электр белгилари ҳосил бўлиши, терининг металлашиб қолиши ҳолларидир. Электр таъсирида қуйиш асосан организм билан электр ўтказгичи ўртасида волта ёйи ҳосил бўлганда содир бўлади. Электр ўтказгичдаги кучланишнинг таъсирига қараб бундай қуйиш турлича бўлиши мумкин. Енгил қуйиш фақат яллиғланиш билан чегараланади, ўртача оғирликдаги қуйишда пуфакчалар ҳосил бўлади ва оғир қуйишда хужайра ва терилар кўмирга айланиб, оғир асоратларга олиб келиши мумкин. Электр белгилари – бу терининг устки қисмида аниқ кулранг ёки оч сарғиш рангли 1-5 мм диаметрдаги белги пайдо бўлиши билан ифодаланади. Бундай белгилар одатда хавфли эмас. Терининг металлашиб қолишида, одатда эриб майда заррачаларга парчаланиб кетган метал тери ичига кириб қолади. Бу ҳолат ҳам электр ёйи ҳосил бўлганда рўй беради. Маълум вақт ўтгандан кейин бу тери кўчиб тушиб кетади ва ҳеч қандай асорат қолдирмайди.

Организм ички органларининг қаршилиги унча катта эмас. Одамнинг куруқ, зарарланмаган териси 2.000 дан 20.000 Ом гача ва ундан юқори қаршиликка эга бўлгани ҳолда, намланган, зарарланган тери қаршилига 40-5000 Ом қаршиликка эга бўлади ва бу қаршилик инсон ички аъзолари қаршилигига тенг ҳисобланади. Айтилганларни ҳисобга олган ҳолда умуман техник ҳисоблар учун инсон организми қаршилиги 1000 Ом деб қабул қилинган.

Инсон организми орқали оқиб ўтган токнинг миқдори унинг асоратини белгалайди, яъни оқиб ўтган ток қанча катта бўлса, унинг асорати ҳам шунча катта бўлади.

Инсон организми орқали 50 Гц ли саноат электр токининг 0,6-1,5 мА оқиб ўтса, буни у сезади ва бу миқдордаги ток сезиш чегарасидаги электр токи деб аталади.

Агар инсон организмидан оқиб ўтган токнинг миқдори 10-15 мА га етса, унда организмдаги мускуллар тартибсиз қисқариб, инсон ўз организми қисмларини бошқариш қобилиятидан маҳрум бўлади, яъни, электр токи бўлган симни ушлаб турган бўлса, панжаларини оча олмайди, шунингдек унга таъсир кўрсатаётган электр симини олиб ташлай олмайди. Бундай ток чегара миқдордаги ушлаб қолувчи ток дейилади.

Ток миқдори 25-50 мА га етса, унда ток таъсири кўкрак қафасига таъсир кўрсатади, бунинг натижасида нафас олиш қийинлашади. Ток таъсири узоқ вақт давом этса, яъни бир неча минутга чўзилса, унда нафас олишнинг тўхтаб қолиши натижасида одам ўлиши мумкин. Ток миқдори 100 мА ва ундан ортиқ бўлса, бундай ток юрак мускулларига таъсир кўрсатади ва юракнинг ишлаш ритми бузилади, натижада қон айланиш тизими бутунлай ишдан чиқади ва бу ҳолат ҳам ўлимга олиб келади.

Инсон организми орқали оқиб ўтган токнинг давомлилиги ҳам алоҳида аҳамиятга эга, чунки ток таъсири узоқ давом этса, унда инсон организмнинг ток ўтказувчанлиги орта боради ва токнинг зарарли таъсири организмда йиғила бориши натижасида асорат оғирлаша боради.

Токнинг тури ва частотаси ҳам зарарли таъсир кўрсатишда муҳим роль ўйнайди. Энг зарарли ток 20-100 Гц атрофидаги электр токи ҳисобланади. Частотаси 20 Гц дан кичик ва 100 Гц дан катта тоқларнинг таъсир даражаси камаяди. Катта частотадаги электр тоқларида ток уриш бўлмайди, лекин куйдириши мумкин.

Агар ток ўзгармас бўлса, унда токнинг сезиш чегарасидаги микдори 6-7 мА, ушлаб қолувчи чегара микдори 50-70 мА, 0,5 с давомида юрак фаолиятини ишдан чиқариши мумкин бўлган микдори 300 мА гача ортади.

Электр токи таъсирига тушган кишига биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш.

Электр токи таъсирига тушган кишига тиббиёт ходими келгунга қадар кўрсатиладиган ёрдамни икки қисмга бўлиб қаралади: ток таъсиридан қутқариш ва биринчи ёрдам кўрсатиш.

Ток таъсиридан қутқариш ўз навбатида бир неча хил бўлиши мумкин. энг осон ва қулай усули бу электр қурилмасининг ўша қисмига келаётган токни ўчиришдир.

Агар бунинг иложи бўлмаса (масалан, ўчириш қурилмаси узоқда бўлса), унда ток кучланиши 1000 В дан кўп бўлмаган электр қурилмаларида электр симларини сопи ёғочли бўлган болталар билан кесиш ёки зарарланган кишининг кийими қуруқ бўлса, унинг кийимидан тортиб ток таъсиридан қутқариб қолиш мумкин. Агар электр тоқининг кучланиши 1000 В дан ортиқ бўлса, унда диэлектрик қўлқоп ва электр изоляцияси мустаҳкам бўлган электр асбобларидан фойдаланиш керак.

Электр таъсирига тушган кишига биринчи ёрдам кўрсатиш, унинг ҳолатига қараб белгиланади. Агар таъсирланган киши ҳушини йўқотмаган бўлса, унинг тинчлантириб, врач келишини кутиш ёки уни тезда даволаш муассасасига олиб бориш зарур.

Агар ток таъсирида ҳушини йўқотган аммо нафас олиши ва юрак тизими ишлаётган бўлса, унда уни қуруқ ва қулай жойга ётқизиш, камари ва ёқасини бўшатиш ва соф ҳаво келишни таъминлаш зарур. Нашатир

спирти ҳидлатиш, юзига сув пуркаш, танасини ва қўлларини ишқалаш яхши натижа беради.

Агар жароҳатланган кишининг нафас олиши қийинлашса, калтираш ҳолати бўлса, аммо юрак уриш ритми нисбатан яхши бўлса, унда бу кишига сунъий нафас олдириш ишларини бажариш зарур.

Клиник ўлим ҳолати юз берган тақдирда сунъий нафас бериш билан бир каторда юракни устки томондан массаж қилиш керак.

Сунъий нафас бериш жароҳатланган кишини ток таъсиридан қутқазиб олиш, унинг ҳолатини аниқдаш биланоқ бошланиши керак. Сунъий нафас бериш "оғиздан оғизга" деб аталувчи усул билан, яъни ёрдам кўрсатувчи киши ўз ўпкасини ҳавога тўлдириб, жароҳатланган киши оғзи орқали унинг ўпкасига бу ҳавони ҳайдайди. Одам ўпкасидан чиққан ҳаво, иккинчи одам ўпкаси ишлаши учун етарли мидорда кислородга эга бўлиши аниқланган. Бу усулда жароҳатланган киши чалқанча ётқизилади, оғзини очиб бегона нарсалардан тозаланади. ҳаво ўтиш йўлини очиш учун бошини бир йўли билан пешона аралаш кўтарилади, иккинчи йўл билан даҳанидан тортиб, даҳанини бўйни билан тахминан бир чизикқа келтирилади . Шундан кейин кўкрак қафасини тўлдириб нафас олиб, куч билан бу ҳавони жароҳатланган киши оғзи орқали пуфланади. Бунда ёрдам кўрсатаётган киши оғзи билан, жароҳатланган кишининг оғзини бутунлай беркитиши ва юзи ёки панжалари ёрдамида унинг бурнини беркитиш керак.

Шундан кейин ёрдам кўрсатувчи бошини кўтариб яна ўпкасини ҳавога тўлдиради. Бу вақтда жароҳатланган киши пассив равишда нафас чиқазади.

Бир минутда тахминан 10-12 марта пуфлашни дока, дастрўмол ва трубка орқали ҳам бажариш мумкин. Агар жароҳатланган киши мустақил нафас олишини тиклаган тақдирда ҳам, сунъий нафас олдиришни унинг нафас олишига бемор ўзига келгунча давом эттирилади.

ХУЛОСА

Республикмиз президенти И. А. Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги «Барча режа ва дастурларимиз ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади» мавзусидаги 2011 йилда мамлакатимизни ижтимоий – иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устивор йўналишларига бағишланган маърузаларида давлатимиз ривожланишининг устивор йўналишлари белгилаб берилди. Жумладан, «Ўзбекистоннинг жаҳон бозоридаги рақобатдошлигини ошириш ва мавқеини мустаҳкамлашга йўналтирилган таркибий ўзгаришлар ва юксак технологияларга асосланган замонавий тармоқлар ва ишлаб чиқариш соҳаларини жадал ривожлантириш сиёсатини 2011 йилдаги асосий устувор йўналиш сифатида давом эттиришни тақозо этмоқда [1]».

Президентимизни «Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» китобида электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, ишлаб чиқаришда энергия тежамкор технологияларни жорий этиш бўйича алоҳида кўрсатмалар бериб ўтганлар. Молиявий инқироздан чиқиш йўлларида бири сифатида «Электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истемолини какмайтириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш» кўрсатиб ўтилган [2].

БМИ да саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш тадбирлари таҳлил қилинди. Электроэнергетика соҳасининг ҳозирги кундаги долзарб муаммоларидан бири электр энергиясини узатишдаги технологик ва айниқса тижорат исрофларини ошиб бораётганлигини айтиш мумкин. Бу эса электр энергиясига тўловларни амалга оширишда қўшимча қийнчиликларни туғдирмоқда. Бу муаммони ҳал этишнинг самарали йўлларида бири электр энергияси реал истемолини кўрсатувчи тезкор мониторинг хизматини ташкил этиш ҳисобланади.

Корхонада ўтказиладиган энергия тежаш бўйича тадқиқотлар самараси асосан энергетик балансларни қай даражада деталлаштирилганига боғлиқ бўлади. Энергия оқимининг электр таъминоти схемаси барча элементлари бўйича аниқланган қувват баланслари ноўрин сарфланаётган электр энергиясини тезроқ аниқлаш имкониятини беради. Электр тармоқлардан техник ва тижорат исрофларни камайтириш ҳар бир элементдаги исрофларни ҳисоблашни ва шулар асосида нобаланс (ҳисобга олинмаган ёки қайд қилинмаган) энергияни аниқлашни таъминлайди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар олинди:

1. Саноат корхоналарида энергия самарадорликни оширишнинг асосий тамойиллари таҳлил қилинди.
2. Энергия самарадорликни баҳолашдаги муаммолар таҳлил қилинди ва уни баҳолашда объективлигини ошириш бўйича вазифалар аниқланди.
3. Саноат корхоналари электр таъминоти тизими самарадорлигини аниқлашни мавжуд усуллари таҳлил қилинди ва уларни камчиликларини камайтириш бўйича вазифалар белгиланди.
4. Саноат корхоналарида ўтказиладиган асосий энергия тежаш тадбирлари таҳлил қилинди ва устивор йўллари белгиланди.
5. Саноат корхонаси электр таъминоти тизимининг техник самарадорлик кўрсаткичлари таҳлил қилинди.
6. Техник самарадорлик кўрсаткичларини пасайтирувчи сабаблар таҳлил қилинди.
7. Техник самарадорлик кўрсаткичларини оширишни таъминловчи техник қурилмалар ва усуллар таҳлил қилинди.
8. Электр таъминоти тизимини техник кўрсаткичлар асосида ҳисоблаш услубиёти таклиф этилди.
9. Электр таъминоти тизимини иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини таҳлил қилинди.

10. Электр таъминоти тизимини самарадорлигини таҳлил қилишни кўп меъзонли таҳлил услубиёти ишлаб чиқилди.

11. Электр таъминоти тизимини техник умумлашган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилди.

12. Ишлаб чиқаришни электр қисмини умумлашган самарадорлик кўрсаткичи ишлаб чиқилди.

АДАБИЁТЛАР.

1. И. А. Каримов. Барча режа ва дастурларимиз ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади: 2011 йилда мамлакатимизни ижтимоий – иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устивор йўналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маъруза, 2011 йил 21 янв. /-Т.: «Ўзбекистон», 2011. -48 б.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. Тошкент, «Ўзбекистон», 2009 й.
3. «Асосий вазифамиз – ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтириш». И. Каримовнинг 2009 йилнинг асосий якунлари ва 2010 йилда Ўзбекистонни ижтимоий – иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. «Маърифат» газетаси, № 8, 30. 01.2010 й.
4. «Мамлакатимизни модернизация қилиш ва кучли фукаролик жамияти барпо этиш – устувор мақсадимиз». И. Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузаси. «Ўзбекистон овози» газетаси, №12, 28.01. 2010 й.
5. «Баркамол авлод йили» давлат дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси президентининг қарори. XXI –аср газетаси, 28.01.2010 йил.
6. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Тошкент. Молия 2009, 465 с.
7. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Тошкент. Молия 2007, 386 с.
8. С. М. Гительсон. Экономические решения при проектировании электроснабжения промышленных предприятий. М.: «Энергия», 1991
9. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. Тошкент. 2003, №1-2. 13-44 б.
10. Аракелов В. Е., Кремер А. И.. Методические основы экономики энергоресурсов. М.: Энергоатомиздат, 1990.

11. Инструкция, расчет и анализ технологического расхода электроэнергии на передачу по электрическим сетям энергосистемы Республики Узбекистан. Руководящий документ. РД РУз34-482-502-2001. Ташкент, 2001.
12. Садуллаев Н.Н. Корхона энергия хўжалигини бошқариш бўйича ахборот тизимини ташкил этиш. «Замонавий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-Амалий конференцияси илмий мақолалари тўплами. 1-қисм. Жиззах. 2007, 204-209 б.
13. Справочник по проектированию электроснабжения. Под.ред. Ю.Г.Барыбина и др. М.: Энергоатомиздат. 1990.
14. Турдиев М.Т., Садуллаев Н.Н. Тақсимловчи электр тармоқлар ва саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш камхаражат тадбирлари. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журнали. №1-2, Тошкент, 2004 й. 17-21 б.
15. Турдиев М.Т., Садуллаев Н.Н. саноат корхоналари ва тақсимловчи тармоқларда энергияни тежаш тадбирларини ўтказишдаги баъзи муаммолар. «Тош ДТУ хабарлари» журнали. Тош ДТУ. 2006. №1, 60-66 с.
16. Экономия и топливо – энергетических ресурсов на предприятия текстильной промышленности. М; Легпромбытиздат, 1990г
Электротехнический справочник: В 3 т. Кн.1. Производство и распределение электрической энергии (под общ. Ред. Профессоров МЭИ).-М.: Энергоатомиздат, 1988.-880 с.
17. Экономия топливно-энергетических ресурсов на предприятиях текстильной промышленности. Охотин А.С. и др. М.: Легпромбытиздат, 1990, 128 с.
18. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг «Ёқилғи-энергетика ресурслари истемолчиларини энергетика текширувидан ўтказиш қоидалари» тўғрисидаги 164-сонли қарори. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журнали, 2006, №2. 47-67 б.

19. Грачева Е.И, Саитбаталова Р.С, Определение расхода электроэнергии на основе математической модели «Промышленная энергетика» № 4, 1999. 24-25 с.
20. Грачева Е.И., Наумов О.В., Оценка величины потерь электро энергии в электрических сетях до 1000 В. М.: н.т.ж Проблемы энергетики, 2003, № 1,2. 108-117 с.
21. 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.
22. Гулямов Б.Х., Ташпулатов Б.Т., Салиев А.Г. Правовое проблемы перехода на энергоэффективный путь развития и создание необходимой нормативной базы в области электроэнергетики. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журналы. Тошкент. 2005, №4. 64-68 б.
23. Дзевенский А.Я, Хашимов Ф.А, Режимы и показатели электропотребления предприятий текстильной промышленности. Ташкент «Фан» ,1986г.
24. Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию. М.: Высшая школа, 1991.
25. Ескин В.В, Булаев Ю. В, Антипов К.А, Оперативных расчеты промышленных распределительных сетей. М.: «Промышленная энергетика» № 4, 2001 г. 22-23 с
26. Жилин Б.В. Расчет электрических нагрузок и параметров электропотребления на ранних стадиях проектирования. Часть 1 М.: «Электрика» № 10, 2001 стр. 19-27
27. Жуков С.А. Этапы создания автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). М.: Журнал «Промышленная энергетика». 2005, №2, 10-12 с.
28. Железко Ю.С. Статические характеристики погрешностей измерительных комплексов и их использование при расчете недоучета электроэнергии. М.: Журнал «Электрические станции». 2006, №2, 32-40 с.

29. Зайниев Н.З., Успенская С.Н., Юлдашева О.Э. Вопросы управления энергосбережением. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журнали. Тошкент. 2004, №1-2. 10-16 б.
30. Жежеленко И.В., Саенко Ю.Л., Степанов В.П. Методы вероятностного моделирования в расчетах характеристик электрических нагрузок потребителей. М.: Энергоатомиздат, 1990.
31. Злобин А.А., Основные разработки отраслевых комплексных программ рационального энергоиспользования и энергосбережения «Энергоэффективность и энергосбережение» № 4, 2003г. стр. 17-19 с.
32. Иванчура В.И, Суханов В.В, Усихин В.Н, Определение потерь электроэнергии в расчетах с энергоснабжающей организацией. М.: Научный журнал «Электрика» № 7, 2001г. стр.8-11.
33. Игнатов И.А, Дмитриев И.Ю, Минеев А.Р, Энергосбережение за счет укрупнения агрегатов, интенсификации их работы, нового электрооборудования. М.: «Электрика» № 2, 2004г. стр 34-37
34. Инструкция, расчет и анализ технологического расхода электроэнергии на передачу по электрическим сетям энергосистемы Республики Узбекистан.Руководящий документ. РД РУ34-482-502-2001. Ташкент, 2001.
35. Камышан И.В. Совершенствование нормирования и планирования электропотребления многономенклатурного предприятия. Журнал «Электрика». 2004, №7, 36-38 с.
36. Ключев Ю.Б, Планирование энергопотребления на промышленным предприятия. М: «Энергия» 1970г.
37. Кораблев А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве. М.: ВО «Агропромиздат», 1988 г.
38. Кораблев В.П, Экономия электроэнергии сбыту. М: «Энергоатом издат», 1987г.
39. Конюхова Е.А. Влияние параметров режимов и элементов системы электроснабжения предприятий на дисконтированные затраты при проектировании. М.:Журнал «промышленная энергетика». 2005, №2, 21-26 с.

40. Красиков Е.В. и др. Терминологическое обеспечение энергопотребления, энергосбережения, энергоэффективности. М.: Журнал «Электрика». 2005, №7, 35-48 с.
41. Крупович В.И., Ермилов А.А., Иванов В.С. Проектирование промышленных электрических сетей.-М.: Энергия, 1979, 328 с.
42. Ланген А.М., Красник В.В. Электрооборудование предприятий текстильной промышленности. М.: Легпромиздат, 1991.
43. Лигерман И.И, Конструирование электроустановок промышленные предприятия. М: «Энергоатомиздат» 1984г.
44. Львовский Е.Н. Статические методы построения эмпирических формул. М.: Высшая школа, 1988, 238 с.
45. Марков В.А. Оптимизация установившихся режимов в системах цехового электроснабжения по критерию минимизации потерь мощности. Журнал «Электрика». М.: 2005, №5. 12-15 с.
46. Михайлов В.В, Тарифы и режимы электропотребления. М; «Энергия » 1974г.
47. Могиленко А.В. Потери электроэнергии в электрических сетях различных государств. М.: Журнал «Электрика». 2005, №3, 33-34.
48. Морозов А.В. Определение потерь электрической энергии с помощью корреляционно-регрессионных моделей. Журнал«Электрика».2005,№3,31-35.
49. Наумов А.Л. Энергоаудит-инструмент энергосбережения. «Энергосбережения». М.: 2000, №4, 34-37
50. Нуров Х.И., Садуллаев Н.Н. Создание базы данных для проведения энергетического обследования промышленного предприятия. Проблемы информатики и энергетики. «Фан» журнал АН РУз, 2005, №6, с. 58-63.
51. Нуров Х.И., Садуллаев Н.Н. Саноат корхоналарида электр энергиясини тежаш бўйича тадқиқотлар ўтказиш учун маълумотлар базасини яратиш. «Вестник Таш ГТУ». №1, Ташкент, 2004 г. 118-122 с.

52. Нуров Х.И., Садуллаев Н.Н. Автоматизированная система информационно-методического обеспечения для энергетического обследования. М.: Журнал «Главный энергетик». 2007, №4, 70-73 с.
53. Островский Б.М., Громадский Ю.С. Проектирование и монтаж систем учета электроэнергии. Киев. «Будевэльнык», 1989.
54. Поликарпов Е.А. Об оптимизации систем промышленного электроснабжения. М.: Промышленная энергетика, №8, 2001, 27-29 с.
55. Полянский А.В. Система технического учета и управления энергопотреблением предприятия. М.: «Энергосбережения». 2003, №4, 64-67 с.
56. Программное обеспечение для ОГЭ. М.: Журнал «Главный энергетик». 2006, №6, 78-80 с.
57. Саидходжаев А.Г., Чмуров А.П. Влияние качества напряжения на энергосберегающие технологии. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. Тошкент. 2003, №1-2. 97-108 б.
58. Саидходжаев А.Г. Основные системы учета расхода электрической и тепловой энергии. «Тош ДТУ хабарлари» журналы. Тош ДТУ. 2005. №4, 58-61 с.
59. Садуллаев Н.Н. Автоматизированная система выявления резервов экономии электроэнергии в промышленности. Научно-технический журнал ФерПИ. 2002, №3, 99-102 с.
60. Ситдилов Р.А., Радионова О.В. О нормативной правовой базе развития энергосбережения. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журналы. Тошкент. 2005, №2-3. 54-60 б.
61. Соскин Э.А., Киреева Э.А. Автоматизация управления промышленным электроснабжением. М: «Энергоатомиздат», 1990г.
62. Справочник по проектированию электроснабжения. Под.ред. Ю.Г.Барыбина и др. М.: Энергоатомиздат. 1990.
63. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Под ред. Федоров А.А. и Сербиновского Г.В. М.: «Энергия». 1980.

64. Стрюк А.И., Коваленко А.Ю. Единая автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии. М.: Журнал «Электрика». 2005. №5, 7-8 с.
65. Сюскин А.И. Нормативное регулирование взаимоотношений между поставщиками и потребителями по реактивной мощности. М.: Журнал «Электрика». 2003, №7, 13-17 с.
66. Турдиев М.Т., Садуллаев Н.Н. Таксимловчи электр тармоқлар ва саноат корхоналарда электр энергиясини тежаш камхаражат тадбирлари. «Энергия ва ресурс тежаш муаммолари» журнали. №1-2, Тошкент, 2004 й. 17-21 б.
67. Турдиев М.Т., Садуллаев Н.Н. саноат корхоналари ва таксимловчи тармоқларда энергияни тежаш тадбирларини ўтказишдаги баъзи муаммолар. «Тош ДТУ хабарлари» журнали. Тош ДТУ. 2006.№1, 60-66 с.
68. Туркин М.С. Об автоматизации процесса разработки автоматизированных систем управления промышленных энергетических комплексов. М.: Промышленная энергетика, №4, 2001 , 29-30 с.
69. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат». 1984, 469 с.
70. <http://energoarhiv.narod.ru>
71. http://www.dombayinfo.ru/hotel_energetik
72. <http://www.energetika.by>
73. <http://energetik-m.ru>
74. <http://www.energoteh.com>
75. . <http://www.rg.ru/tema/ekonomika/energetika/index.html>