

## БЕШИНЧИ БЎЛИМ

ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАДА НАЗОРАТ БЎЙИЧА ДАВЛАТ  
ИНСПЕКЦИЯСИ БОШЛИГИНИНГ  
БЎЙРУҒИ

**211** Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш тартиби тўғрисидаги йўриқнома-ни тасдиқлаш ҳақида

*Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2017 йил  
31 мартда рўйхатдан ўтказилди, рўйхат рақами 2871*

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 23 ноябрдаги ПҚ-2661-сон «2017 — 2021 йилларда паст кучланишли электр тармоқларини янада модернизация қилиш ва янгилаш дастури тўғрисида»ги қарорига мувофиқ **буюраман:**

1. Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш тартиби тўғрисидаги йўриқнома иловага мувофиқ тасдиқлансин.
2. Мазкур буйруқ расмий эълон қилинган кундан эътиборан уч ой ўтгач кучга кириди.

**Бошлиқ**

**А. НИМАТУЛЛАЕВ**

Тошкент ш.,  
2017 йил 6 март,  
2-сон

Электр энергетикада назорат бўйича  
давлат инспекцияси бошлиғининг  
2017 йил 6 мартдаги 2-сон буйруғига  
ИЛОВА

**Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва  
тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативларини  
ҳисоблаш тартиби тўғрисидаги  
ЙЎРИҚНОМА**

Мазкур Йўриқнома Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 23 ноябрдаги ПҚ-2661-сон «2017 — 2021 йилларда паст кучланишли электр тармоқларини янада модернизация қилиш ва янгилаш дастури тўғрисида»ги қарорига мувофиқ электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш тартибини белгилайди.

**1-боб. Умумий қоидалар**

1. Мазкур Йўриқномада қуйидаги асосий тушунчалардан фойдаланилади:

**Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишлар** (бундан буён матнда технологик йўқотишлар деб юритилади) — электр энергиясини узатишда электр узатиш линиялари ва электр тармоқлари ускуналарининг техник тавсифлари ва ишлаш режимларига боғлиқ ҳолда улардаги физик жараёнларга сарфланадиган техник йўқотишлар, «Ўзбекэнерго» акциядорлик жамияти корхоналари ўртасида ўзаро узатиладиган электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлар ҳамда трансформатор подстанцияларининг ўз эҳтиёжлари учун сарфлайдиган электр энергияси ҳажмининг йиғиндиси;

**Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативлари** (бундан буён матнда технологик йўқотишларнинг нормативлари деб юритилади) — технологик йўқотишларнинг мазкур Йўриқномага асосан ҳисоблаб чиқиладиган фоиздаги миқдори;

**ҳисоб даври** — технологик йўқотишларнинг нормативлари ҳисобланадиган давр (келгуси календарь йил);

**таянч давр** — ҳисоб давридан аввалги давр (12 ойлик давр);

**электр тармоғи хўжалиги объектлари** — электр энергиясини узатишни амалга ошириш учун мўлжалланган электр узатиш линиялари, трансформатор подстанциялари, тақсимлаш пунктлари;

**ҳудудий электр тармоғи** — Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳар ҳудуди доирасидаги электр тармоғи хўжалиги объектлари мажмуи;

**магистраль электр тармоқлари** — электр энергиясининг минтақалараро ва (ёки) давлатлараро узатилишини таъминлаш учун фойдаланиладиган электр тармоғи хўжалиги объектлари мажмуи;

**ягона электр энергетикаси тизими** — электр энергиясини ҳосил қилувчи корхоналар, магистраль электр тармоқлари, ҳудудий электр тармоқлари мажмуи ва уларнинг тезкор-диспетчерлик бошқаруви;

**истеъмолчи** — электр таъминоти шартномасига мувофиқ ишлаб чиқариш (маиший эҳтиёжлар) учун электр энергиясидан фойдаланувчи юридик шахс (жисмоний шахс).

2. Мазкур Йўриқнома электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлаш билан шуғулланадиган ташкилотларга нисбатан татбиқ этилади.

3. Ҳисоб даври учун технологик йўқотишларнинг нормативлари электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлаш билан шуғулланадиган ташкилотлар томонидан ҳар йили 1 сентябрга қадар ҳисоблаб чиқилади.

4. Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда таянч даврдаги технологик йўқотишлар ушбу Йўриқноманинг 1-илоvasида келтирилган Таянч даврдаги электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларни ҳисоблаш методикасига мувофиқ ҳисоблаб чиқилади.

## **2-боб. Технологик йўқотишларнинг тузилмаси**

5. Технологик йўқотишлар:

электр энергиясини узатишда электр узатиш линиялари ва электр тармоқлари ускуналарининг техник тавсифлари ва ишлаш режимларига боғлиқ ҳолда улардаги физик жараёнларга сарфланадиган техник йўқотишлардан (бундан буён матнда техник йўқотишлар деб юритилади);

«Ўзбекэнерго» акциядорлик жамияти корхоналари ўртасида ўзаро узатиладиган электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлардан (бундан буён матнда ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлар деб юритилади);

трансформатор подстанцияларининг ўз эҳтиёжлари учун сарфлайдиган электр энергиясидан ташкил топади.

6. Техник йўқотишлар узатилаётган қувватга боғлиқ бўлмаган шартли-ўзгармас йўқотишлардан (бундан буён матнда шартли-ўзгармас йўқотишлар деб юритилади) ҳамда узатилаётган қувватга боғлиқ бўлган юклама йўқотишлардан (бундан буён матнда юклама йўқотишлар деб юритилади) иборат.

7. Трансформатор подстанцияларининг ўз эҳтиёжлари учун сарфлайдиган электр энергиясининг ҳажми ҳисобга олиш асбоблари бўйича аниқланади. Трансформатор подстанцияларнинг ўз эҳтиёжлари учун электр энер-

гиясини сарфлайдиган элементларининг номенклатураси мазкур Йўриқноманинг 2-иловасида келтирилган.

### 3-боб. Технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш

8. Ҳисоб даври учун технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаб чиқишдан аввал ушбу давр учун технологик йўқотишларнинг абсолют ҳажми ҳисоблаб чиқилади.

Ҳисоб даври учун технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблашда электр тармоқларининг амалдаги юкланиши тўғрисидаги жорий даврдаги маълумотлардан (электр энергияси ва қуввати тақсимланиши схемасининг ўзгариши ҳақидаги маълумотлардан) фойдаланиш мумкин.

9. Ҳисоб даври учун технологик йўқотишлар кучланиши 220 — 500 кВ, 35 — 110 кВ, 6 — 10 кВ ва 0,4 кВ бўлган электр тармоқлари бўйича, шунингдек шартли-ўзгармас йўқотишлар, юклама йўқотишлар ҳамда ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлар билан боғлиқ йўқотишлар бўйича алоҳида ва умумий ҳисоблаб чиқилади.

10. Ҳисоб даври учун шартли-ўзгармас йўқотишлар уларнинг таянч даврдаги ҳисоб-китоблари натижалари бўйича олиниб, ушбу даврда электр тармоғи хўжалиги объектлари таркибининг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда (агар ўзгарган бўлса) ўзгартиришлар киритилади.

11. Ҳисоб даври учун электр энергиясини ҳудудий электр тармоқлари бўйлаб узатишда унинг юклама йўқотишлари ҳажми ( $\Delta W_{\text{ю.х}}$ ) куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{ю.х}} = \Delta W_{\text{ю.т}} \cdot \left( \frac{W_{\text{тб.х}}}{W_{\text{тб.т}}} \right)^2, \quad (1)$$

бунда:

$\Delta W_{\text{ю.т}}$  — электр энергиясининг таянч даврдаги юклама йўқотишлари ҳажми;

$W_{\text{тб.т}}$ ,  $W_{\text{тб.х}}$  — тегишлича таянч ва ҳисоб даврида ҳудудий электр тармоқларига берилган (бериладиган) электр энергиясининг ҳажми. Бунда бошқа электр тармоқлари орқали истеъмолчиларга етказиб берилган электр энергияси ушбу ҳажмга киритилмайди.

Агар ҳисоб даврида таянч даврнинг юклама йўқотишларини ҳисоблашда инobatга олинмаган электр тармоғи хўжалиги объектлари балансга қабул қилинган бўлса, ушбу объектларда ҳисоб даври учун электр энергиясининг юклама йўқотишлари қўшимча равишда ҳисобланади.

Агар ҳисоб даврида, таянч даврнинг юклама йўқотишларини ҳисоблашда инobatга олинган электр тармоғи хўжалиги объектлари фойдаланишдан чиқарилган бўлса, ҳисоб даври учун ушбу объектлардаги электр энергиясининг юклама йўқотишларини ҳисоблашда инobatга олинмайди.

12. Ҳисоб даври учун электр энергиясини магистраль электр тармоқлари бўйлаб узатишда унинг юклама йўқотишлари ҳажми ( $\Delta W_{\text{ю.х}}$ ) куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{ю.х}} = \Delta W_{\text{ю.т}} \cdot \left( \frac{W_{\text{бер.х}}}{W_{\text{бер.т}}} \right)^2, \quad (2)$$

бунда:

$W_{\text{бер.т}}$ ,  $W_{\text{бер.х}}$  — тегишлича таянч ва ҳисоб даврларида магистраль электр тармоқларидан берилган (бериладиган) электр энергиясининг ҳажми.

13. Ҳисоб даври учун ҳудудий электр тармоқлари бўйлаб электр энергиясини узатишда унинг ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлари ҳажми ( $\Delta W_{\text{хато.х}}$ ) куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{хато.х}} = \frac{\Delta W_{\text{хато.т.}\%} \cdot W_{\text{твх}}}{100} \quad (3)$$

бунда:

$\Delta W_{\text{хато.т.}\%}$  — ушбу Йўриқноманинг 1-иловасига мувофиқ ҳисобланган таянч даврдаги электр энергиясининг ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлари ҳажми (фоизда).

14. Ҳисоб даври учун магистраль электр тармоқлари бўйлаб электр энергиясини узатишда унинг ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлари ҳажми ( $\Delta W_{\text{хато.х}}$ ) куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{хато.х}} = \frac{\Delta W_{\text{хато.т.}\%} \cdot W_{\text{бер.х}}}{100} \quad (4)$$

15. Ҳисоб даври учун ҳудудий электр тармоқлари ва магистраль электр тармоқлари бўйлаб электр энергиясини узатишда унинг технологик йўқотишлари ҳажмининг абсолют миқдори ( $\Delta W_{\text{эти.х}}$ ) куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{эти.х}} = \Delta W_{\text{ш-ў.х}} + \Delta W_{\text{ю.х}} + \Delta W_{\text{хато.х}}, \quad (5)$$

бунда:

$\Delta W_{\text{ш-ў.х}}$  — ҳисоб даври учун электр энергиясининг шартли-ўзгармас йўқотишлари.

16. Ҳисоб даври учун технологик йўқотишларнинг нормативлари ( $\Delta W_{\text{Норм.ЭТЙ.Х\%}}$ ) электр тармоқлари бўйича қуйидаги формулага асосан ҳисобланади (фоизда):

$$\Delta W_{\text{Норм.ЭТЙ.Х\%}} = \frac{\Delta W_{\text{ЭТЙ.Х}}}{W_{\text{ТВХ}}} \cdot 100, \quad (6)$$

бунда:

$W_{\text{ТВХ}}$  — ҳисоб даврида ҳудудий электр тармоқларга бериладиган электр энергияси (магистраль электр тармоқларидан бериладиган электр энергияси).

17. Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 22 августдаги 245-сон қарори билан тасдиқланган Электр энергиясидан фойдаланиш қоидаларининг 69-бандига асосан, электр энергияси ягона электр энергетика тизимидан транзит бўйича истеъмолчининг электр тармоғи орқали ҳудудий электр тармоқлари корхонасининг электр тармоғига узатилганда, истеъмолчи тармоқларидаги электр энергияси технологик сарфининг бир қисми, истеъмолчининг электр тармоғига келиб тушган электр энергиясининг умумий миқдорига нисбатан ҳудудий электр тармоқлари корхонасининг электр тармоғига истеъмолчи томонидан узатилган электр энергияси миқдорига мутаносиб равишда ягона электр энергетикаси тизимининг электр тармоқларидаги технологик сарфларга ўтказилади. Бунда истеъмолчи тармоғининг транзит узатишда қатнашган қисми бўйлаб электр энергиясини узатишдаги технологик сарфнинг ягона электр энергетикаси тизимига тегишли қисми ушбу Йўриқноманинг 5-формуласига асосан ҳисобланадиган технологик йўқотишларнинг абсолют миқдорига қўшиб ҳисобланади.

18. Агар истеъмолчи эгаси бўлмаган ёки эгаси номаълум бўлган ёхуд эгаси эгалик қилишдан воз кечган электр тармоғи хўжалиги объекти орқали электр энергияси билан таъминланаётган бўлса, ўзларининг электр тармоқларидан бундай объектлар орқали электр энергиясини етказиб бераётган ҳудудий электр тармоқлари корхоналари улардаги технологик йўқотишларни ўзларига тегишли электр тармоқларидаги технологик йўқотишлардан алоҳида ҳисоблайдилар. Бунда эгаси бўлмаган ёки эгаси номаълум бўлган ёхуд эгаси эгалик қилишдан воз кечган электр тармоғи хўжалиги объекти ҳудудий электр тармоқлари корхоналари балансига қабул қилинган тақдирда, улардаги технологик йўқотишлар ушбу корхоналарнинг технологик йўқотишларида ҳисобга олинади.

#### 4-боб. Яқуний қоидалар

19. Технологик йўқотишлар ҳамда технологик йўқотишларнинг нормативларини махсус дастурий маҳсулотлар ёрдамида ҳисоблашда, дастурий маҳсулотлар мазкур Йўриқномада кўрсатилган методларга таянган бўлиши керак.

20. Ҳисоблаб чиқилган технологик йўқотишларнинг нормативларини асословчи ҳужжатлар алоҳида жилдга тикилади. Бунда асословчи ҳужжатлар:

ҳисоб ва таянч даврлари учун электр энергиясининг технологик йўқотишларини ҳисоблаш натижалари;

ҳисоб даври учун электр энергияси технологик йўқотишларининг нормативларини ҳисоблаш натижалари;

ҳисоб даври учун технологик йўқотишлар нормативларининг қийматларини асословчи тушунтириш хати;

таянч ва ҳисоб даврлари учун электр энергиясининг баланси (прогнози) ва йўқотишлари тўғрисидаги маълумотлар;

электр тармоқларининг бошқа кўрсаткичлари бўйича маълумотлардан иборат бўлади.

21. Ҳисоб даври учун технологик йўқотишлар нормативлари қийматларини асословчи тушунтириш хатида технологик йўқотишлар ва уларнинг нормативларини ҳисоблашда фойдаланилган дастурий маҳсулот тўғрисидаги маълумотлар (дастурий маҳсулотнинг номи, уни ишлаб чиқарган корхонанинг номи, ишлаб чиқарилган йил, фойдаланилаётган версия ва бошқа маълумотлар) кўрсатилган бўлиши керак.

22. Ҳисоблаб чиқилган технологик йўқотишларнинг нормативларини асословчи ҳужжатларнинг матни қоғоз ва электрон шаклда расмийлаштирилади. Бунда матнни компьютер воситасида расмийлаштиришда Microsoft Office Word ҳамда Microsoft Office Excel матн редакторларидан фойдаланилади.

23. Мазкур Йўриқнома талабларининг бузилишида айбдор бўлган шахслар қонун ҳужжатларига мувофиқ жавобгар бўладилар.

24. Мазкур Йўриқнома Ўзбекистон Республикаси Молия вазирлиги, Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт вазирлиги, Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштириш агентлиги, «Ўзбекэнерго» АЖ ва «Олмалиқ тоғ-кон металлургия комбинати» АЖ билан келишилган.

*Молия вазири*

**Б. ХОДЖАЕВ**

*2017 йил 6 март*

*Иқтисодиёт вазири*

**Г. САИДОВА**

*2017 йил 1 март*

*Ўзбекистон стандартлаштириш,  
метрология ва сертификатлаштириш  
агентлиги бош директори*

**А. ХАЙТОВ**

*2017 йил 27 февраль*

**«Ўзбекэнерго» АЖ**  
**Бошқаруви раиси**

**Ф. САЛОМОВ**

2017 йил 22 февраль

**«Олмалиқ тоғ-кон металлургия**  
**комбинати» АЖ бош директори**

**А. ФАРМОНОВ**

2017 йил 20 февраль

Электр энергиясини электр тармоқлари  
бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик  
йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш  
тартиби тўғрисидаги йўриқномага  
1-ИЛОВА

**Таянч даврдаги электр энергиясини электр тармоқлари  
бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик  
йўқотишларни ҳисоблаш  
МЕТОДИКАСИ**

**1-§. Шартли-ўзгармас йўқотишларни ҳисоблаш методлари**

1. Шартли-ўзгармас йўқотишлар:

куч трансформаторларининг (автотрансформаторларнинг) салт юриш  
йўқотишларини;

синхрон компенсаторлар, статик конденсаторлар батареялари, статик  
тиристорли компенсаторлар ва шунтловчи реакторлардаги йўқотишларни;

подстанциялар тақсимловчи қурилмаларининг йиғма шиналари ва улаш  
симларидаги йўқотишларни;

электр энергиясини ҳисобга олиш тизимидаги (ток трансформаторлари-  
даги (бундан буён матнда ТТ деб юритилади), кучланиш трансформаторла-  
ридаги (бундан буён матнда КТ деб юритилади), ҳисобга олиш асбоблари ва  
улаш симларидаги) йўқотишларни;

вентилли разрядлагичлардаги, ўта кучланишни чеклагичларидаги йўқо-  
тишларни;

юқори частотали (бундан буён матнда ЮЧ деб юритилади) алоқа улан-  
малари тузилмаларидаги йўқотишларни;

110 кВ ва ундан юқори кучланишли ҳаво линияларидаги (бундан буён  
матнда ХЛ деб юритилади) тожланишга йўқотишларни;

кабелларнинг изоляциясидаги йўқотишларни;

ХЛ изоляторлари бўйлаб токининг сирқишидан ҳосил бўладиган йўқо-  
тишларни;

подстанцияларнинг ўз эҳтиёжлари учун электр энергияси сарфини ўз ичига олади.

2. Куч трансформаторларида (автотрансформаторларда) электр энергиясининг салт юриши (бундан буён матнда СЮ деб юритилади) йўқотишлари, ускунанинг паспорт маълумотида келтирилган СЮ қувватининг йўқотиши ( $\Delta P_{\text{СЮ}}$ ) (кВт да) асосида қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta W_{\text{СЮ}} = \Delta P_{\text{СЮ}} \cdot \sum_{i=1}^{T/\Delta t} \Delta t_i \left( \frac{U_i}{U_{\text{НОМ}}} \right)^2, \text{ кВт} \cdot \text{СОАТ} \quad (1),$$

бунда:

$T$  — трансформаторнинг (автотрансформаторнинг) ишлаш соатлари сони, соатда;

$U_i$  — трансформаторнинг (автотрансформаторнинг)  $i$  — режимда ишлаганида юқори томонидаги кучланиш, кВ да;

$U_{\text{НОМ}}$  — трансформатор (автотрансформатор) юқори чулғамининг номинал кучланиши, кВ да;

$\Delta t_i$  —  $i$  — режимда ўлчов қадами.

Трансформатордаги (автотрансформатордаги) кучланиш ўлчашлар ёрдамида ёки барқарор режимни электротехникага оид усулларда ҳисоблаб, аниқланади.

Куч трансформаторларининг (автотрансформаторларнинг) СЮ даги қувват йўқотишини техник ҳолати ва хизмат қилган муддати ҳисобга олинган ҳолда, уларни ишлаб чиқарган заводда трансформаторнинг (автотрансформаторнинг) паспорт маълумотларини ўрнатишда қўлланилаётган усулларда ўлчашлар йўли билан аниқлашга рухсат этилади. Бунда асословчи материалларга ўрнатилган тартибда тасдиқланган СЮ қуввати йўқотишларини ўлчаш бўйича баённомалар киритилиши шарт.

3. Синхрон компенсаторда (бундан буён матнда СК деб юритилади) ёки СК режимига ўтказилган генераторда электр энергиясининг йўқотилиши ( $\Delta W_{\text{СК}}$ ) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta W_{\text{СК}} = (0,4 + 0,1 \beta_Q^2) \Delta P_{\text{НОМ}} \cdot T_p, \text{ кВт} \cdot \text{СОАТ} \quad (2),$$

бунда:

$\beta_Q = Q_{\text{ЮК}} / Q_{\text{НОМ}}$  — СК нинг таян даврдаги максимал юкланиш коэффициентини;

$\Delta P_{\text{НОМ}}$  — СК нинг паспорт маълумотларига мувофиқ номинал юкланиш режимидаги қувват йўқотиши, кВт да.

СК даги йўқотишлар 1-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида аниқланиши мумкин.

1-жадвал

СК нинг номинал қуввати, мВ.А	5	7,5	10	15	30	50	100	160	320
СК даги электр энергияси йўқотишлари, минг кВт. соат (бир йилда)	400	540	675	970	1570	2160	3645	4725	10260

СК нинг қуввати жадвалда келтирилгандан фарқ қилганда, электр энергиясининг йўқотишлари чизиқли интерполяция ёрдамида аниқланади.

Жадвалдаги йўқотишларнинг қиймати бир йил — 365 кун бўлишини ҳисобга олиб келтирилган. Кабиса йилида йўқотишлар ҳисобланганда  $k = 366/365$  коэффицент қўлланилади.

4. Статик конденсаторлар батареяларида (бундан буён матнда СКБ деб юритилади) ва статик тиристорли компенсаторларда (бундан буён матнда СТК деб юритилади) электр энергиясининг йўқотишлари ( $\Delta W_{\text{КК}}$ ) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta W_{\text{КК}} = \Delta P_{\text{КК}} S_{\text{КК}} T_p, \text{ кВт} \cdot \text{СОАТ} \quad (3),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{КК}}$  — компенсацияловчи қурилманинг паспорт маълумотига мувофиқ солиштирма қувват йўқотиши, кВт/кВар да;

$S_{\text{КК}}$  — компенсацияловчи қурилманинг қуввати (СТК учун сифим ташкил этувчиси бўйича қабул қилинади), кВар да.

СКБ ва СТК даги электр энергияси йўқотилиши 2-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида аниқланиши мумкин.

2-жадвал

СКБ ва СТК нинг номинал қуввати, мВ.А		5	7,5	10	15	30	50	100	160	320
Электр энергияси сарфи, минг кВт.соат (бир йилда)	СКБ	30	45	60	90	180	300	600	960	1920
	СТК	120	180	240	360	720	1200	2400	3840	7680

Ускунанинг паспорт маълумотлари мавжуд бўлмаганда  $\Delta P_{\text{КК}}$  нинг қиймати 1000 В гача СКБ учун — 0,004 кВт/кВар, 1000 В дан юқори СКБ учун — 0,002 кВт/кВар, СТК учун эса — 0,006 кВт/кВар олинади.

5. Шунтловчи реакторда электр энергиясининг йўқотилиши ( $\Delta W_{\text{ШР}}$ ), ускунанинг паспорт маълумотларида келтирилган қувват йўқотишлари ( $\Delta P_{\text{ШР}}$ ) асосида қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{ШР}} = \Delta P_{\text{ШР}} \sum_{i=1}^{T/\Delta t} \Delta t_i \left( \frac{U_i}{U_{\text{ном}}} \right)^2, \text{ кВт. соат} \quad (4)$$

бунда:

$T$  — шунтловчи реакторнинг ишлаш соатлари сони, соатда;

$U_i$  — шунтловчи реакторнинг  $i$ -режимда ишлаганида юқори томонидаги кучланиш, кВ да;

$U_{\text{ном}}$  — шунтловчи реактор юқори чулғамининг номинал кучланиши, кВ да;

$\Delta t_i$  —  $i$ -режимда ўлчов қадами.

Шунтловчи реакторлардаги электр энергиясининг йўқотишлари 3-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида аниқланиши мумкин.

6. Подстанцияларнинг тақсимловчи қурилмаларининг йиғма шиналари ва улаш симларидаги электр энергиясининг йўқотишлари 3-жадвалга мувофиқ аниқланади.

3-жадвал

Ускуналарнинг кучланиши, кВ	6	10	35	110	220	500
Шунтловчи реакторларда, минг кВт соат (бир йилда)	84	84	36	32	29	20
Подстанцияларнинг тақсимловчи қурилмаларининг йиғма шиналари ва улаш симларида, минг кВт соат (бир йилда)	1,3	1,3	3	11	31	415

Жадвалдаги йўқотишларнинг қиймати бир йил — 365 кун бўлишини ҳисобга олиб келтирилган. Кабиса йилида йўқотишлар ҳисобланганда  $k = 366/365$  коэффициент қўлланилади.

6 — 10/0,4 кВ трансформатор пунктлари (бундан буён матнда ТП деб юритилади) тақсимловчи қурилмаларининг йиғма шиналари ва улаш симларидаги электр энергияси йўқотишлари ҳисобланмайди.

Агар, технологик йўқотишларнинг нормативларини аниқлашда подстанцияларнинг ток ўтказувчи шиналаридаги йўқотишлар ҳисоб-китоби амалга оширилган бўлса, тақсимлаш қурилмаларнинг йиғма шиналари ва улаш симларидаги электр энергияси йўқотишлари ҳисобланмайди.

7. Вентилли разрядлагичлар, ўта кучланишни чеклагичлари, ЮЧ алоқа уланмалари тузилмалари, ТТ ва КТ, 0,22-0,66 кВ кучланишли электр энергиясини ҳисобга олиш асбобларидаги электр энергиясининг йўқотишлари ускунани ишлаб чиқарган завод маълумотларига мувофиқ аниқланади. Усқунани ишлаб чиқарган завод маълумотлари мавжуд бўлмаганда, йўқотишлар 4-жадвалга мувофиқ аниқланади.

4-жадвал

Кучланиш даражаси кВ	Ускуналар бўйича электр энергиясининг йўқотишлари, бир йилда минг кВт соат				
	вентилли разрядлагичлар	ўта кучланиш чеклагичлари	ЮЧ алоқа уланмалари тузилмалари	ТТ	КТ
6	0,009	0,001	0,01	0,06	1,54
10	0,021	0,001	0,01	0,1	1,9
35	0,091	0,013	0,02	0,4	3,6
110	0,60	0,22	0,22	1,1	11,0
220	1,59	0,74	0,43	2,2	13,1
500	4,93	3,94	3,24	5,0	28,9

Жадвалдаги йўқотишларнинг қиймати бир йил — 365 кун бўлишини ҳисобга олиб келтирилган. Кабиса йилида йўқотишлар ҳисобланганда  $k = 366/365$  коэффицент қўлланилади.

ЮЧ алоқа уланма тузилмалари учун электр энергиясининг йўқотишлари бир фаза учун келтирилган, қолган ускуналарда эса, уч фаза учун.

Учта бир фазали кучланиш трансформаторидаги электр энергиясининг йўқотиши битта уч фазали кучланиш трансформаторидаги йўқотишга тенг деб олинади.

0,4 кВ кучланишли ток трансформаторларидаги электр энергиясининг йўқотишлари йилига 0,05 минг кВт соатга тенг деб олинади.

ТТ ва КТ даги электр энергиясининг йўқотишлари, ўлчов мажмуасига кирувчи электр энергиясини ҳисобга олиш асбобларидаги йўқотишлар ҳисобга олиниб келтирилган.

0,22-0,66 кВ кучланишли тўғридан-тўғри уланган ҳисобга олиш асбобларидаги электр энергиясининг йўқотишлари битта ҳисобга олиш асбоби учун бир йилда кВт соатда қуйидагича ҳисобланади:

бир фазали, индукцион — 18,4;

уч фазали, индукцион — 92,0;

бир фазали, электрон — 21,9;

уч фазали, электрон — 73,6.

8. 110 — 500 кВ кучланишли ХЛ даги тожланишга электр энергиясининг йўқотилиши ( $\Delta W_T$ ) об-ҳаво шароитлари ва кучланишнинг амалдаги миқдорига боғлиқ ҳолда қувватнинг нисбий йўқотишлари ( $\Delta p_{\pi}$ , кВт/км) бўйича аниқланади:

$$\Delta W_T = \Delta t \sum_{i=1}^{T/\Delta t} \Delta p_{\pi} L \left( \frac{U_{\phi}}{U_{ном}} \right)^2 \quad (5),$$

бунда:

$U_{\phi}$ ,  $U_{ном}$  — линиянинг амалдаги ва номинал кучланиши, кВ да;

$\Delta p_{\pi}$  — тожланишга қувватнинг нисбий йўқотиши, кВт/км да;

$L$  — электр узатиш линиясининг узунлиги, км да.

220 — 500 кВ ХЛ даги тожланишга қувватнинг нисбий йўқотиши 5-жадвалда келтирилган. Бунда тожланишга йўқотишни ҳисоблашни амалга оширишдаги об-ҳаво кодлари қуйидаги маънони англатади: 0-очик; 2-кам булутли; 4-булутли; 8-гуман.

5-жадвал

Кучланиш кВ	Симнинг кесим юзаси мм <sup>2</sup>	Об-ҳаво коди	Тожланишга қувватнинг нисбий йўқотилиши $\Delta p_x$ , кВт/км, бир занжирда	
			ҳаво ҳарорати 0 °С дан юқори бўлганда	ҳаво ҳарорати 0 °С дан паст бўлганда
220	АС-240	0	1,30	1,30
	АС-240	2	1,30	1,30
	АС-240	4	1,30	1,30
	АС-240	6	17,0	6,8
	АС-240	8	6,60	34,0
	АС-300	0	1,10	1,10
	АС-300	2	1,10	1,10
	АС-300	4	1,10	1,10
	АС-300	6	15,90	6,10
500	АС-300	8	6,10	32,0
	3АС-330	0	2,39	2,39
	3АС-330	2	2,39	2,39
	3АС-330	4	2,39	2,39
	3АС-330	6	33,76	10,97
220	3АС-330	8	10,97	92,42
	АС-400	0	0,85	0,85
	АС-400	2	0,85	0,85
	АС-400	4	0,85	0,85
	АС-400	6	13,4	3,80
500	АС-400	8	3,80	45,0
	3АС-400	0	1,73	1,73
	3АС-400	2	1,73	1,73
	3АС-400	4	1,73	1,73
	3АС-400	6	26,74	7,73
220	3АС-400	8	7,73	77,91
	АС-500	0	0,64	0,64
	АС-500	2	0,64	0,64
	АС-500	4	0,64	0,64
	АС-500	6	12,26	2,86
500	АС-500	8	2,86	42,83
	3АС-500	0	1,32	1,32
	3АС-500	2	1,32	1,32
	3АС-500	4	1,32	1,32
	3АС-500	6	20,52	5,75
	3АС-500	8	5,75	64,24

110 кВ кучланишли ҲЛ даги тожланишга қувватнинг нисбий йўқотилиши 6-жадвалга мувофиқ аниқланади.

6-жадвал

ҲЛ кучланиши, таянчининг тури, фазадаги симнинг сони ва кесим юзаси, мм <sup>2</sup>	Тожланишга қувват йўқотиши, кВт/км, об-ҳавода шароитида			
	яхши	қуруқ қор	нам ҳаво	совуқ нам ҳаво
110 пўлат – 1 x 120	0,013	0,04	0,17	0,69
110 пўлат/2-1 x 120	0,015	0,05	0,25	0,93
110 тб – 1 x 120	0,018	0,06	0,30	1,1
110тб/2-1 x 120	0,020	0,07	0,35	1,21

Бунда 110/2-1 x 120 икки занжирли ҲЛ га тўғри келади. Барча ҳолатларда йўқотишлар битта занжир ҳисобига келтирилган.

9. Кабелларининг изоляциясидаги электр энергиясининг йўқотишлари усунани ишлаб чиқарган завод маълумотларига мувофиқ қабул қилинади. Ишлаб чиқарган завод маълумотлари мавжуд бўлмаганда, йўқотишлар 7-жадвалга мувофиқ аниқланади.

7-жадвал

Кабелнинг кесим юзаси мм <sup>2</sup>	Қуйидаги номинал кучланишда (кВ) кабеллар изоляциясидаги электр энергиясининг йиллик солиштирма йўқотишлари, минг кВт. соат/км. йил			
	6	10	35	110
10	0,14	0,33	-	-
16	0,17	0,37	-	-
25	0,26	0,55	-	-
35	0,29	0,68	-	-
50	0,33	0,75	-	-
70	0,42	0,86	4,04	-
95	0,55	0,99	4,45	-
120	0,60	1,08	4,66	26,6
150	0,67	1,17	5,26	27,0
185	0,74	1,28	5,46	29,1
240	0,83	1,67	7,12	32,4
300	-	-	-	35,2
400	-	-	-	37,4
500	-	-	-	44,4
625	-	-	-	49,3
800	-	-	-	58,2

Жадвалдаги йўқотишларнинг қиймати бир йил — 365 кун бўлиши-

ни ҳисобга олиб келтирилган. Кабиса йилида йўқотишлар ҳисобланганда  $k = 366/365$  коэффицент қўлланилади.

10. ҲЛ изоляторлари бўйлаб токнинг сирқишидан ҳосил бўлган электр энергиясининг йўқотилиши 8-жадвалда келтирилган қувватнинг солиштирма йўқотиши ва ҳисоблаш даврида об-ҳаво шароитининг давомийлигидан келиб чиқиб аниқланади.

Сирқиш тоқлари об-ҳавонинг 3 та ҳолатига боғлиқ: 1-ҳолат — намлиги 90 фоиздан кам бўлган яхши об-ҳаво, қуруқ қор, совуқ нам ҳаво, яхлик; 2-ҳолат — ёмғир, хўл қор, шудринг, намлиги 90 фоиз ва ундан ортиқ бўлган яхши об-ҳаво; 3-ҳолат — туман.

8-жадвал

Об-ҳавонинг ҳолати	Қуйидаги кучланишли (кВ) ҲЛ изоляторлари бўйлаб токларнинг сирқишидан ҳосил бўлган қувватнинг солиштирма йўқотишлари, кВт/км					
	6	10	35	110	220	500
1	0,011	0,017	0,035	0,055	0,069	0,156
2	0,094	0,153	0,324	0,510	0,637	1,440
3	0,154	0,255	0,543	0,850	1,061	2,400

11. Подстанцияларнинг ўз эҳтиёжлари учун электр энергиясининг сарфи ўз эҳтиёжлари учун трансформаторларнинг юқори томонида ўрнатилган ҳисобга олиш асбоблари асосида аниқланади. Агар ҳисобга олиш асбоблари ўз эҳтиёжлари учун трансформаторларнинг паст томонига ўрнатилган бўлса, ўз эҳтиёжлари учун трансформаторларидаги техник йўқотишлар ҳисобга олиш асбоблари асосида аниқланган йўқотишларга қўшилади.

## 2-§. Линиялар, ток ўтказувчи шиналар, трансформаторлар (автотрансформаторлар) чулғамларининг актив қаршиликларини ҳисоблаш

12. ҲЛ нинг актив қаршилиги усқунанинг паспорт маълумотиға мувофиқ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{ХЛ}} = r_0^{20} \cdot L \cdot (1 + 0,004 \cdot (\Theta - 20)) / n_3, \quad \text{Ом}, \quad (6),$$

бунда:

$r_0^{20}$  — 1 км симнинг, унинг ҳарорати 20 °С бўлгандаги солиштирма актив қаршилиги, Ом/км да;

L — линиянинг узунлиги, км да;

$\Theta$  — таянч даврда симнинг ўртача ҳарорати, °С да;

$n_3$  — параллел занжирларнинг сони, дона.

Линиянинг ўртача юкланиши токнинг иқтисодий зичлигидан паст бўлга-

нида (6) — формуладаги симнинг ҳарорати тахминан хавонинг ҳароратига тенг деб қабул қилинади.

Симнинг ҳарорати тўғрисидаги маълумот мавжуд бўлмаганда, у 20 °С га тенг деб ҳисобланади.

13. Кабель линияларининг (бундан буён матнда КЛ деб юритилади) актив қаршилиги паспорт маълумотиغا мувофиқ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{КЛ}} = r_0 \cdot L/n_3 \text{ Ом, (7),}$$

бунда:

$r_0$  — 1 км кабелнинг солиштирма актив қаршилиги, Ом/км да;

$L$  — кабелнинг узунлиги, км да;

$n_3$  — параллел занжирларнинг сони, дона.

14. Ток ўтказувчи шинанинг актив қаршилиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \cdot [1 + k_{\text{к.ў}} \cdot (\Theta - 20)] \text{ Ом, (8),}$$

бунда:

$\rho$  — ток ўтказувчи шинанинг солиштирма қаршилиги, Ом мм<sup>2</sup>/м да;

$l$  — ток ўтказувчи шинанинг узунлиги, м;

$S$  — ток ўтказувчи шинанинг кесим юзаси, мм<sup>2</sup>;

$k_{\text{к.ў}}$  — қаршилик ўзгаришини ҳарорат коэффициенти (мис ва алюминий учун  $k_{\text{к.ў}} = 0,004$ );

$\Theta$  — ток ўтказувчи шинанинг қаршилиги ўлчанадиган таянч даврдаги ўртача ҳарорат, °С да.

Ток ўтказувчи шинанинг ҳарорати тўғрисидаги маълумот мавжуд бўлмаганда, у 20 °С га тенг деб олинади.

Агар ток ўтказувчи шинанинг паспорт маълумотларида 1 км ток ўтказувчи шина солиштирма актив қаршилигининг қиймати кўрсатилган бўлса, унда актив қаршилик, солиштирма актив қаршилик ва ток ўтказувчи шина узунлиги қийматларининг кўпайтмаси шаклида аниқланади.

15. Уч фазали икки чулғамли трансформаторнинг актив қаршилиги ускунанинг паспорт маълумотларига мувофиқ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{T}} = \frac{\Delta P_{\text{КТ}} \cdot U_{\text{Ю НОН}}^2}{S_{\text{НОН ТР}}^2} \cdot 10^{-3} \text{ Ом/фаза, (9),}$$

бунда:

$\Delta P_{\text{КТ}}$  — қисқа туташув қуввати йўқотишлари, кВт да;

$U_{\text{Ю ном}}$  — юқори чулғамнинг номинал кучланиши, кВ да;

$S_{\text{ном}}$  — уч фазали трансформаторнинг номинал қуввати, мВ А да.

Уч фазали гуруҳни ташкил этувчи бир фазали икки чулғамли трансформаторлар учун актив қаршилик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_T = \frac{\Delta P_{\text{КТ}} \cdot U_{\text{Ю ном}}^2}{3^2 \cdot S_{\text{ном тр}}^2} \cdot 10^{-3} \text{ Ом/фаза}, \quad (10),$$

бунда:

$S_{\text{ном тр}}$  — бир фазали икки чулғамли трансформаторнинг номинал қуввати, мВ А.

16. Юқори, ўрта ва паст кучланишли чулғамларининг қувватлари тенг бўлган уч фазали, уч чулғамли трансформаторнинг (автотрансформаторнинг) актив қаршилиги паспорт маълумотларига мувофиқ қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} R_{T \text{ Ю}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot (\Delta P_{\text{КТ Ю-П}} + \Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}} - \Delta P_{\text{КТ Ў-П}}) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом} \\ R_{T \text{ Ў}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot (\Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}} + \Delta P_{\text{КТ Ў-П}} - \Delta P_{\text{КТ Ю-П}}) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом}, \\ R_{T \text{ П}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot (\Delta P_{\text{КТ Ю-П}} + \Delta P_{\text{КТ Ў-П}} - \Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}}) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом}; \end{aligned} \quad (11),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}}$ ,  $\Delta P_{\text{КТ Ю-П}}$ ,  $\Delta P_{\text{КТ Ў-П}}$  — жуфт чулғамлар учун қисқа туташув қуввати йўқотишлари, кВт да;

$S_{\text{ном}}$  — уч фазали, уч чулғамли трансформаторнинг номинал қуввати, мВ А да.

Уч чулғамли, уч фазали, чулғамларининг номинал қуввати турли бўлган трансформаторларнинг актив қаршилиги паспорт маълумотларига мувофиқ қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} R_{T \text{ Ю}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot \left( \frac{\Delta P_{\text{КТ Ю-П}}}{\alpha^2} + \Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}} - \frac{\Delta P_{\text{КТ Ў-П}}}{\alpha^2} \right) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом}; \\ R_{T \text{ Ў}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot \left( \Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}} + \frac{\Delta P_{\text{КТ Ў-П}}}{\alpha^2} - \frac{\Delta P_{\text{КТ Ю-П}}}{\alpha^2} \right) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом}; \\ R_{T \text{ П}} &= \frac{U_{\text{Ю ном}}^2}{2 \cdot S_{\text{ном}}^2} \cdot \left( \frac{\Delta P_{\text{КТ Ю-П}}}{\alpha^2} + \frac{\Delta P_{\text{КТ Ў-П}}}{\alpha^2} - \Delta P_{\text{КТ Ю-Ў}} \right) \cdot 10^{-3}, \text{ Ом} \end{aligned} \quad (12),$$

бунда:

$\alpha$  — чулғамининг номинал қуввати турли бўлган трансформаторлар қисқа туташув қуввати йўқотишларини юқори кучланишли чулғам қуввати-га келтиришни ҳисобга оладиган коэффициент:

$$\alpha = 1 - \frac{U_{\dot{y} \text{ ном}}}{U_{\dot{y} \text{ ном}}}, \text{ н. б.}, \quad (13),$$

бунда:

$U_{\dot{y} \text{ ном}}$ ,  $U_{\dot{y} \text{ ном}}$  — мос равишда юқори ва ўрта чулғамнинг номинал кучланиши, кВ да.

Агар ускунанинг паспорт маълумотида қисқа туташув йўқотишларининг учтадан битта қиймати мавжуд бўлса, унда актив қаршилиқни ҳисоблаш «муфассал актив қаршилиқ»дан фойдаланиб, кейин уни алмашув схемасининг шохобчалари бўйича мутаносиб бўлиб амалга оширилади. Ушбу мутаносиб қийматлар 9-жадвалда келтирилган чулғамларнинг номинал қувватлари нисбатларидан аниқланади.

Муфассал актив қаршилиқ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{муф}} = \frac{\Delta P_{\text{КТ}} \cdot U_{\dot{y} \text{ ном}}^2}{S_{\text{ном}}^2} \cdot 10^{-3}, \text{ Ом}, \quad (14),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{КТ}}$  — юқори кучланиш чулғамининг номинал юкламадаги қисқа туташув йўқотиши, кВт да.

9-жадвал

Номиналга нисбатан трансформатор чулғамларининг қуввати, %			Актив қаршилиқ, Ом		
S Ю	S Ў	S П	R Т Ю	R Т Ў	R Т П
100	100	100	0,5 R муф	0,5 R муф	0,5 R муф
100	67	100	0,5 R муф	0,75 R муф	0,5 R муф
100	100	67	0,5 R муф	0,5 R муф	0,75 R муф
100	67	67	0,55 R муф	0,82 R муф	0,82 R муф
100	100	50	0,5 R муф	0,5 R муф	R муф
100	50	50	0,5 R муф	R муф	R муф
100	100	33	0,5 R муф	0,5 R муф	1,5 R муф

17. Уч фазали гуруҳни ташкил этувчи, бир фазали уч чулғамли трансформаторларнинг актив қаршилиқлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{T}} = \frac{\Delta P_{\text{КТ}} \cdot U_{\dot{y} \text{ ном}}^2}{3^2 \cdot S_{\text{ном тр}}^2} \cdot 10^{-3}, \text{ Ом/фаза}, \quad (15),$$

бунда:

$S_{\text{ном тр}}$  — гуруҳдаги уч чулғамли бир фазали трансформаторнинг номинал қуввати, мВА.

18. Ажратилган чулғамли трансформаторларнинг актив қаршилиги хар бир чулғам учун алоҳида, паспорт маълумотларига мувофиқ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{ТЮ} = \Delta P_{КТ} \cdot \frac{U_{ЮНОМ}^2}{2 \cdot S_{НОМ}^2} \cdot 10^{-3}, \quad \text{Ом};$$

$$R_{ТП1} = R_{ТП2} = 2 \cdot R_{ТЮ} \quad (16)$$

### 3-§. Электр энергиясининг юклама йўқотишларини ҳисоблаш методлари

19. Электр энергиясининг юклама йўқотишлари:

хаво ва кабель линиялардаги;

трансформаторлардаги (автотрансформаторлардаги);

ток ўтказувчи шиналардаги;

токни чегараловчи реакторлардаги йўқотишларни ўз ичига олади.

Электр энергиясининг юклама йўқотишларини ҳисоблаш электр тармоқларнинг алоҳида элементлари бўйича ва умумий тартибда амалга оширилади.

20. Электр тармоқларининг алоҳида элементлари бўйича электр энергиясининг юклама йўқотишлари мавжуд маълумотлардан келиб чиқиб, қуйидаги методларнинг бирдан фойдаланиб, ҳисобланиши мумкин (методлар ҳисоблаш натижалари аниқлигининг камайиши тартибда келтирилган):

тезкор ҳисоблаш методи;

ўртача юкламалар методи.

21. Тезкор ҳисоблаш методи.

ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторларда таянч даврда электр энергиясининг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{Юj} = 3 \cdot R \cdot \sum_{j=1}^M (I_j^2 \cdot \Delta t_j) \cdot 10^{-3} = R \cdot \sum_{j=1}^M \left( \frac{P_j^2 + Q_j^2}{U_j^2} \cdot \Delta t_j \right) \cdot 10^3, \quad \text{кВт} \cdot \text{соат} \quad (17)$$

бунда:

R — ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шина ёки икки чулғамли трансформаторнинг актив қаршилиги, Ом да;

$I_j$  —  $\Delta t_j$  вақт оралиғида ўзгармас деб олинadиган ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шина ёки икки чулғамли трансформаторнинг ток юкламаси, А да;

$P_j, Q_j$  —  $\Delta t_j$  вақт оралиғида ўзгармас деб олинadиган ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шина ёки икки чулғамли трансформаторнинг актив ва реактив қуввати қийматлари, мос равишда мВт, мВар да;

$U_j$  —  $\Delta t_j$  вақт оралиғида ўзгармас деб олинadиган ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторлардаги кучланиш қиймати, кВ да;

$\Delta t_j$  — R қаршиликка эга бўлган тармоқ элементининг юкламаси ўзгармас деб олинadиган вақт оралиғи;

M — таянч даврдаги  $\Delta t_j$  вақт оралиқлари сони.

Автотрансформаторда (уч чулғамли трансформаторда) таянч давр учун электр энергиясининг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} \Delta W_{\text{ю.т.р.}j} &= \sum_{j=1}^M 3 \cdot \left( I_{\text{АТ(ТР)Ю}j}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)Ю}} + I_{\text{АТ(ТР)Ў}j}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)Ў}} + I_{\text{АТ(ТР)П}j}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)П}} \right) \cdot \Delta t_j \cdot 10^{-3} = \\ &= \sum_{j=1}^M \left( \frac{P_{\text{АТ(ТР)Ю}j}^2 + Q_{\text{АТ(ТР)Ю}j}^2}{U_{\text{АТ(ТР)Ю}j}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)Ю}} + \frac{P_{\text{АТ(ТР)Ў}j}^2 + Q_{\text{АТ(ТР)Ў}j}^2}{U_{\text{АТ(ТР)Ў}j}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)Ў}} \right. \\ &\quad \left. + \frac{P_{\text{АТ(ТР)П}j}^2 + Q_{\text{АТ(ТР)П}j}^2}{U_{\text{АТ(ТР)П}j}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)П}} \right) \cdot \Delta t_j \cdot 10^3, \text{ кВт.соат} \quad (18) \end{aligned}$$

бунда:

$P_{\text{АТ(ТР)Ю}j}, P_{\text{АТ(ТР)Ў}j}, P_{\text{АТ(ТР)П}j}, Q_{\text{АТ(ТР)Ю}j}, Q_{\text{АТ(ТР)Ў}j}, Q_{\text{АТ(ТР)П}j}, I_{\text{АТ(ТР)Ю}j}, I_{\text{АТ(ТР)Ў}j}, I_{\text{АТ(ТР)П}j}$ ,

— автотрансформаторнинг (уч чулғамли трансформаторнинг) чулғамлари бўйича актив ва реактив қувватларнинг, юклама тоқларининг  $\Delta t_j$  вақт оралиғида ўзгармас деб олинadиган қийматлари, мос равишда мВт, мВар, А да;

$U_{\text{АТ(ТР)Ю}j}, U_{\text{АТ(ТР)Ў}j}, U_{\text{АТ(ТР)П}j}$  — автотрансформаторнинг (уч чулғамли трансформаторнинг) юқори, ўрта ва паст чулғамлар кучланишларининг  $\Delta t_j$  вақт оралиғида қийматлари, кВ да;

$R_{\text{АТ(ТР)Ю}}, R_{\text{АТ(ТР)Ў}}, R_{\text{АТ(ТР)П}}$  — автотрансформатор (уч чулғамли трансформатор) чулғамларининг актив қаршиликлари, Ом да.

Автотрансформаторлар паст томонининг T даврдаги ҳар бир  $\Delta t_j$  вақт оралиғидаги ўлчовлари мавжуд бўлмаганда, электр энергияси йўқотишларини ҳисоблаш юқори ҳамда ўрта кучланишли чулғамларнинг маълумотлари бўйича амалга оширилиши мумкин.

Таянч давр учун токни чегараловчи реактордаги электр энергиясининг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{ю.т.ч.р}} = 3 \cdot \Delta P_{\text{н.т.ч.р}} \cdot \sum_{j=1}^m \left( \frac{I_j}{I_n} \right)^2 \cdot \Delta t_j, \text{ кВт.соат}, \quad (19)$$

бунда:

$\Delta P_{\text{н.т.ч.р}}$  — номинал токда реактор фазасидаги актив қувват йўқотиши қиймати, кВт да;

$I_n$  — номинал токнинг қиймати, А да;

$I_j$  —  $\Delta t_j$  вақт оралиғида ўзгармас деб олинadиган ишчи токнинг қиймати, А да.

22. Ўртача юкламалар методи.

ҲЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторларда таянч даврда электр энергиясининг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{Ю}} = k_k \cdot \Delta P_{\text{ўрт}} \cdot T \cdot k_{\text{ш}}^2, \text{кВт} \cdot \text{соат}, \quad (20)$$

бунда:

$\Delta P_{\text{ўрт}}$  — ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторларнинг таянч даврдаги ўртача юклама бўйича қувват йўқотилиши қиймати, у 23-формула бўйича аниқланади, кВт да;

$k_{\text{ш}}^2$  — таянч давр учун график шакли коэффициентининг квадрати, нисбий бирликда;

$k_k$  — актив ва реактив юкламалар графиклари кўринишларининг фарқини ҳисобга олувчи коэффициент (0,99 га тенг деб олинади);

$T$  — таянч даврдаги соатлар сони, соатда.

График шакли коэффициентининг квадрати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{\text{ш}}^2 = \frac{1+2k_T}{3k_T}, \text{ н. б.}, \quad (21)$$

бунда:

$k_T$  — графикни тўлдириш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_T = \frac{W_0}{P_{\text{max}} \cdot T} = \frac{T_{\text{max}}}{T} = \frac{P_{\text{ўрт}}}{P_{\text{max}}}, \text{ н. б.}, \quad (22)$$

бунда:

$W_0$  —  $T$  вақтда тармоққа берилган электр энергияси, кВт соатда;

$T_{\text{max}}$  — тармоқнинг энг катта юклама соатлари сони.

$P_{\text{max}}$  — ўлчовлар натижасида аниқланган амалдаги максимал қувват (электр энергияси истеъмоллини ҳисобга олиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизими ёки ўлчовлар қайдномаларидан олинган).

Юклама графигини тўлдириш коэффициенти тўғрисидаги маълумотлар мавжуд бўлмаганда, 6 кВ ва ундан юқори кучланишли электр тармоқлар учун  $k_T = 0,7$ , 1000 В гача кучланишли электр тармоқлар учун  $k_T = 0,5$  деб қабул қилинади.

Таянч даврдаги ўртача юклама бўйича ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторларда қувватнинг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta P_{\text{ўрт}} = 3 \cdot I_{\text{ўрт}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = \frac{P_{\text{ўрт}}^2 + Q_{\text{ўрт}}^2}{U_{\text{ўрт}}^2} \cdot R = \frac{P_{\text{ўрт}}^2 (1 + tg^2 \varphi)}{U_{\text{ўрт}}^2} \cdot R \cdot 10^3, \text{ кВт}, \quad (23)$$

бунда:

$P_{\text{ўрт}}$ ,  $Q_{\text{ўрт}}$  —  $T$  таянч даврдаги актив ва реактив қувватнинг ўртача қийматлари, мВт, мВар да;

$\text{tg}\varphi$  — реактив кувват коэффициенти, нисбий бирликда;

$U_{\text{ўрт}}$  — Т таянч даврдаги ўртача кучланиш, кВ да;

$I_{\text{ўрт}}$  — юклама токининг ўртача қиймати, А да (24-формула бўйича аниқланади);

R — ХЛ, КЛ, ток ўтказувчи шиналар ёки икки чулғамли трансформаторларнинг актив қаршилиги, Ом да.

Ўртача юклама қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_{\text{ўрт}} = \frac{W_T}{T}, \text{ кВт};$$

$$I_{\text{ўрт}} = \frac{W_T}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ўрт}} \cdot T \cdot \cos\varphi}, \text{ А}, \quad (24),$$

бунда:

$W_T$  — Т таянч даврда тугундаги электр энергиясининг миқдори, кВт соатда.

Таянч даврда автотрансформатордаги (уч чулғамли трансформатордаги) электр энергиянинг юклама йўқотишлари қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta W_{\text{юАТ(ТР)}} = k_k \cdot \Delta P_{\text{ўрт}} \cdot T \cdot k_{\phi}^2, \text{ кВт} \cdot \text{соат}, \quad (25),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{ўрт}}$  — таянч даврдаги ўртача юклама учун автотрансформаторда (уч чулғамли трансформаторда) қувват йўқотишлари, кВт да (26-формула бўйича аниқланади).

График шакли коэффициенти 21 ва 22-формулар бўйича аниқланади.

Таянч даврда, ўртача юкламада автотрансформаторларда (уч чулғамли трансформаторларда) қувватнинг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{юАТ(ТР)}} &= 3 \cdot (I_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)ю}} + I_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)ў}} + I_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2 \cdot R_{\text{АТ(ТР)п}}) \cdot 10^{-3} \\ &= \left( \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2 + Q_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2}{U_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)ю}} + \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2 + Q_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2}{U_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)ў}} \right. \\ &\quad \left. + \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2 + Q_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2}{U_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)п}} \right) \cdot 10^3 = \\ &= \left( \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2 (1 + \text{tg}^2 \varphi)}{U_{\text{ўртАТ(ТР)ю}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)ю}} + \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2 (1 + \text{tg}^2 \varphi)}{U_{\text{ўртАТ(ТР)ў}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)ў}} \right. \\ &\quad \left. + \frac{P_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2 (1 + \text{tg}^2 \varphi)}{U_{\text{ўртАТ(ТР)п}}^2} \cdot R_{\text{АТ(ТР)п}} \right) \cdot 10^3, \quad (26), \end{aligned}$$

бунда:

$P_{\text{ўртаАТ(ТР)Ю}}, P_{\text{ўртаАТ(ТР)Ў}}, P_{\text{ўртаАТ(ТР)П}}, Q_{\text{ўртаАТ(ТР)Ю}}, Q_{\text{ўртаАТ(ТР)Ў}}, Q_{\text{ўртаАТ(ТР)П}}, I_{\text{ўртаАТ(ТР)Ю}}, I_{\text{ўртаАТ(ТР)Ў}}, I_{\text{ўртаАТ(ТР)П}}$  — Т таянч даврда автотрансформаторнинг (уч чулғамли трансформаторнинг) чулғамлари бўйича актив ва реактив қувватларнинг, юклама тоқларининг ўртача қийматлари, мос равишда мВт, мВар, А да;

$U_{\text{ўртаАТ(ТР)Ю}}, U_{\text{ўртаАТ(ТР)Ў}}, U_{\text{ўртаАТ(ТР)П}}$  — Т таянч даврдаги автотрансформаторнинг (уч чулғамли трансформаторнинг) юкори, ўрта ва паст чулғамлари бўйича кучланишларининг ўртача қийматлари, кВ да;

$\text{tg } \varphi$  — реактив қувват коэффиценти, нисбий бирликда;

$R_{\text{АТ(ТР)Ю}}, R_{\text{АТ(ТР)Ў}}, R_{\text{АТ(ТР)П}}$  — автотрансформатор чулғамларининг актив каршиликлари, Ом да.

Ўртача юклама ҳар бир чулғам учун алоҳида 24-формула бўйича аниқланади.

Автотрансформаторларнинг Т таянч даврдаги паст томони ўлчовлари мавжуд бўлмаганда, юкори ҳамда ўрта кучланиш чулғамларининг маълумотлари бўйича электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблашга йўл қўйилади.

Т таянч даврда токни чегараловчи реакторда ўртача ишчи тоқдан фойдаланиб, электр энергиясининг юклама йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{Ю.ТЧР}} = k_k \cdot \Delta P_{\text{Ю.ТЧР}} \text{ ўрт} \cdot T \cdot k_{\text{ш}}^2 \quad \text{кВт} \cdot \text{соат}. \quad (27),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{Ю.ТЧР}} \text{ ўрт}$  — таянч даврда тугунларнинг ўртача юкламаларида токни чегараловчи реактордаги қувват йўқотиши, кВт да (28-формула бўйича аниқланади).

График шаклининг коэффиценти 21 ва 22-формулалар бўйича аниқланади.

Таянч даврда, ўртача юкламада токни чегараловчи реакторда қувватнинг юклама йўқотиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta P_{\text{Ю.ТЧР}} \text{ ўрт} = 3 \cdot \Delta P_{\text{н.ТЧР}} \cdot \left( \frac{I_{\text{ўрт}}}{I_k} \right)^2, \quad \text{кВт}, \quad (28),$$

бунда:

$I_{\text{ўрт}}$  — Т таянч даврда ишчи тоқнинг ўртача қиймати, А да.

Ўртача юклама 24-формула бўйича аниқланади.

23. Схемалар ҳамда тармоқ юкламалари тўғрисидаги мавжуд ахборотлар ҳажмидан келиб чиқиб, электр энергиясининг электр тармоқларда юклама йўқотишларини умумий ҳисоблаш қуйидаги методлардан бирини қўллаган ҳолда амалга оширилиши мумкин (методлар ҳисоблаш натижалари аниқлигининг камайиши тартибида келтирилган):

1) тезкор ҳисоблаш методи;

- 2) ҳисобланган суткалар методи;
- 3) ўртача юкламалар методи;
- 4) қувватнинг энг катта йўқотиш соатлари сони методи;
- 5) тармоқ схемалари ва юкламалари тўғрисидаги умумлаштирилган маълумот бўйича йўқотишларни баҳолаш методи.

Электр энергияси йўқотишларини ҳисоблаш учун 1 — 4 методлардан фойдаланилганда, тармоқдаги қувват йўқотишлари, берилган тармоқ схемаси ва ўлчовлар ёки электротехникага оид ҳисоблашлар ёрдамида аниқланган электр тармоқ элементларининг юкламалари асосида ҳисобланади.

2 — 4 методлар бўйича электр энергиясининг йўқотишлари ҳисоблаш даврининг ҳар бир ойи учун шу ойга мос бўлган тармоқ схемаси ҳисобга олинган ҳолда ҳисобланиши мумкин. Тармоқ схемаларини ўзгармас деб олиб, йўқотишларни бир неча ойларни ўз ичига олган ҳисоблаш оралиқлари учун ҳисоблашга йўл қўйилади. Таянч давр учун электр энергиясининг йўқотишлари, таянч даврга кирувчи ойлар (ҳисоблаш оралиқлари) йўқотишлари йиғиндиси сифатида аниқланади.

24. Тезкор ҳисоблаш методи электр энергиясининг йўқотишларини қуйидаги формула бўйича ҳисоблашни назарда тутати:

$$\Delta W = 3 \cdot \sum_{i=1}^n R_i \cdot \sum_{j=1}^m I_{ij}^2 \cdot \Delta t_{ij} \cdot 10^{-3}, \text{ кВт} \cdot \text{соат} \quad (29),$$

бунда:

$n$  — тармоқ элементларининг сони;

$\Delta t_{ij}$  —  $R_i$  қаршиликка эга бўлган  $i$ -чи тармоқ элементининг  $I_{ij}$  ток юкламаси ўзгармас деб олинган вақт оралиғи;

$m$  — вақт оралиқлари сони.

Тармоқ элементларининг ток юкламалари диспетчерлик қайдномалари, телеўлчовлар бўйича тезкор ўлчов комплекслари ва электр энергиясини ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизими маълумотлари асосида аниқланади.

25. Ҳисобланган суткалар методи электр энергиясининг йўқотишларини қуйидаги формула бўйича ҳисоблашни назарда тутати:

$$\Delta W_{юj} = k_{л} \cdot k_{ш.о}^2 \cdot \Delta W_{сут} \cdot K_{эжв j}, \text{ кВт} \cdot \text{соат}, \quad (30),$$

бунда:

$\Delta W_{сут}$  — тармоққа ўртача суткалик  $W_{ўрт.сут}$  электр энергияси берилганда ва узеллардаги юклама графиклари шакли назорат ўлчовларига мувофиқ бўлгандаги ҳисобланаётган ойнинг суткалик электр энергияси йўқотиши, кВт соат да;

$k_{л}$  — 110 кВ ва ундан юқори кучланишли линиялар учун 1,02 га тенг ва ундан паст кучланишли линиялар учун 1,0 га деб олинадиган, ХЛ арматураси таъсиридаги йўқотишни ҳисобга олувчи коэффициент;

$k_{ш.о}^2$  — тармоққа электр энергиясини суткалик бериш графиги шакли коэффициентининг квадрати (микдорларининг сони, назорат ўлчовлари ойдаги кунлар сонига тенг бўлган график);

$K_{\text{эқв } j}$  — қуйидаги формула бўйича аниқланадиган  $j$ -чи ҳисоблаш оралиғидаги кунларнинг эквивалент сони:

$$K_{\text{эқв } j} = \sum_{i=1}^{N_j} W_{\text{о } i}^2 \cdot \frac{K_{\text{о } i}}{W_{\text{о.т.}}^2}, \quad (31),$$

бунда:

$W_{\text{о } i}$  —  $K_{\text{о } i}$  кунлар сонидан иборат  $i$ -чи ойда тармоққа берилган электр энергияси, кВт соатда;

$W_{\text{о.т.}}$  — таянч ойда тармоққа берилган электр энергияси, кВт·соат да;

$N_j$  —  $j$ -чи ҳисоблаш оралиғидаги ойлари сони.

Бир ойлик электр энергияси йўқотишларини ҳисоблашда  $K_{\text{эқв } j} = K_{\text{о } i}$  деб топилади.

Ҳисобланаётган сутка учун электр энергиясининг йўқотишлари ( $\Delta W_{\text{сут}}$ ), ҳисобланаётган сутканинг ҳар бир соати учун ҳисобланган қувват йўқотишлари йиғиндиси кўринишида аниқланади.

Таянч даврда электр энергиясининг йўқотишлари, йилнинг барча ҳисоблаш оралиқларидаги йўқотишларнинг йиғиндиси кўринишида аниқланади.

Электр энергиясининг йиллик йўқотишларини, 31-формулада  $N_j = 12$  деб олиниб, қишки назорат ўлчовлар куни учун  $\Delta W_{\text{сут}}$  ни ҳисоблаб, аниқлашга рухсат этилади.

Коэффициент ( $k_{\text{ш.о}}^2$ ) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{\text{ш.о}}^2 = \sum_{i=1}^{K_{\text{о}}} W_i^2 / (W_{\text{ўрт.сут}}^2 \cdot K_{\text{о}}), \quad (32),$$

бунда:

$W_i$  — ойнинг  $i$ -чи кундаги тармоққа берилган электр энергияси, кВт·соат да;

$K_{\text{о}}$  — ойдаги кунлар сони.

Ойнинг ҳар бир суткасида тармоққа берилган электр энергияси тўғрисидаги маълумот мавжуд бўлмаганда,  $k_{\text{ш.о}}^2$  коэффициент қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{\text{ш.о}}^2 = \frac{(K_{\text{и}} + k_{\text{и}}^2 \cdot K_{\text{н.и}}) K_{\text{о}}}{(K_{\text{и}} + k_{\text{и}} \cdot K_{\text{н.и}})^2}, \quad (33),$$

бунда:

$K_{\text{и}}$ ,  $K_{\text{н.и}}$  — ойдаги иш ва ишланмайдиган кунлари сони ( $K_{\text{о}} = K_{\text{и}} + K_{\text{н.и}}$ );

$k_{\text{и}}$  — ўртача ишланмайдиган кун ва ўртача иш кунларида истеъмол қилинган энергия қийматининг нисбати  $k_{\text{и}} = W_{\text{н.и}} / W_{\text{и}}$ .

26. Ўртача юклар методи электр энергиясининг йўқотишларини қуйидаги формула бўйича ҳисоблашни назарда тутлади:

$$\Delta W_{\text{ю } j} = k_{\text{л}} \cdot k_{\text{к}} \cdot \Delta P_{\text{ўрт}} \cdot T_j \cdot k_{\text{ш}}^2, \text{ кВт} \cdot \text{соат}, \quad (34),$$

бунда:

$\Delta P_{\text{ўрт}}$  — тугунларнинг ҳисоблаш оралигидаги ўртача юкламаларида тармоқдаги қувват йўқотиши, кВт;

$k_{\text{ш}}^2$  — ҳисоблаш оралигида тармоқнинг жамланган юкламаси графиги шакли коэффициентининг квадрати;

$k_k$  — тармоқнинг ҳар хил шохобчалари актив ва реактив юкламалари графикларининг шакли ҳар хиллигини ҳисобга олувчи коэффициент;

$T_j$  —  $j$ -чи ҳисоблаш интервалининг давомийлиги, соатда.

Ҳисоб даври оралиғи учун тармоқнинг жамланган юкламаси графиги шакли коэффициентининг квадрати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{\text{ш}}^2 = \sum_{i=1}^m P_i^2 \cdot \frac{\Delta t_i}{(P_{\text{ўрт}}^2 \cdot T)}, \quad (35),$$

бунда:

$P_j$  — графикнинг давомийлиги  $\Delta t_i$  бўлган  $i$ -чи поғонасидаги юклама миқдори, кВт да;

$m$  — ҳисоб даври оралигидаги график поғоналарининг сони;

$P_{\text{ўрт}}$  — ҳисоблаш интервалидаги тармоқнинг ўртача юкламаси, кВт да.

34-формулада  $k_k$  коэффициент 0,99 га тенг деб олинади. 6 — 10 кВ тармоқлар ва 35 кВ радиал линиялар учун 35-формулада  $P_i$  ва  $P_{\text{ўрт}}$  қийматларнинг ўрнига бошланғич участканинг  $I_i$  ва  $I_{\text{ўрт}}$  тоқлари қийматларидан фойдаланиш мумкин. Бунда  $k_k$  коэффициент 1,02 га тенг деб олинади.

Ҳисоблаш оралиғи учун график шакли коэффициентининг квадратини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$k_{\text{ш}}^2 = k_{\text{ш.с}}^2 \cdot k_{\text{ш.о}}^2 \cdot k_{\text{ш.Н}}^2, \quad (36)$$

бунда:

$k_{\text{ш.с}}^2$  — 35-формула бўйича ҳисобланган назорат ўлчовлари кунининг суткалик графиги шакли коэффициентининг квадрати;

$k_{\text{ш.Н}}^2$  — тармоққа ойлик электр энергиясини бериш графиги (миқдорларининг сони, ҳисоблаш оралигидаги ойлар сонига тенг бўлган график) шакли коэффициентининг квадрати, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{\text{ш.Н}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} W_{0i}^2}{(N_j \cdot W_{\text{ўрт.ой}}^2)}, \quad (37)$$

бунда:

$W_{0i}$  — ҳисоблаш оралигининг  $i$ -чи ойида тармоққа берилган электр энергияси, кВт соатда;

$W_{\text{ўрт.ой}}$  — ҳисоблаш оралиғи ойларида тармоққа берилган ўртача ойлик электр энергияси, кВт соатда.

Бир ой учун йўқотишлар ҳисоблаганда  $k_{\text{ш.Н}}^2 = 1$  деб топилади.

Юклама графиги мавжуд бўлмаганда  $k_{ш}^2$  куйидаги формула билан аниқланади:

$$k_{ш}^2 = \frac{1 + 2 \cdot k_{т}}{3 \cdot k_{т}}, \quad (38).$$

Тармоқнинг умумий юкламаси графигини тўлдириш коэффиценти  $k_{т}$  куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{т} = \frac{W_6}{P_{max} \cdot T} = \frac{T_{max}}{T} = \frac{P_{урт}}{P_{max}}, \quad (39),$$

бунда:

$W_6$  —  $T$  вақтда тармоққа берилган электр энергия, кВт соатда;

$T_{max}$  — тармоқнинг энг катта юкламаси соатларининг сони.

$P_{max}$  — ўлчовлар натижасида аниқланган (электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизими ёки ўлчовлар ведомостларидан олинган) амалдаги максимал қувват.

$i$ -чи тугуннинг ўртача юкламаси куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_{урт i} = \frac{W_i}{T}, \text{ кВт}, \quad (40),$$

бунда:

$W_i$  —  $T$  вақт ичида  $i$ -чи тугунда истеъмол қилинган (ишлаб чиқарилган) электр энергияси, кВт соатда.

27. Қувватнинг энг катта йўқотиш соатлари сони методи электр энергиясининг йўқотишларини куйидаги формула бўйича ҳисоблашни назарда тутди:

$$\Delta W_{юj} = k_{л} \cdot k_{к} \cdot \Delta P_{max} \cdot T_j \cdot \tau_{н}, \text{ кВт} \cdot \text{соат}, \quad (41),$$

бунда:

$\Delta P_{max}$  — тармоқнинг максимал юклама режимида қувват йўқотиши, кВт да;

$\tau_{н}$  — тармоқнинг умумий юклама графиги бўйича аниқланган, ҳисоблаш интервалида қувватнинг энг катта йўқотиш соатларининг нисбий сони.

Қувватнинг энг катта йўқотиш соатларининг нисбий сони куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\tau_{н} = \sum_{i=1}^m P_i^2 \cdot \frac{\Delta t_i}{(P_{max}^2 \cdot T_j)} \quad (42),$$

бунда:

$P_{max}$  —  $P_i$  нинг ҳисоблаш интервалидаги  $m$  та қийматлар ичидаги энг катта қиймати, кВт да.

Коэффициент  $k_k$  41-формулада 1,03 га тенг деб олинади. 6 — 10 кВ тармоқлар ва 35 кВ радиал линиялар учун 42-формулада  $P_i$  ва  $P_{\max}$  қийматлари ўрнига бошланғич участка токининг қиймати  $I_i$  ва  $I_{\max}$  дан фойдаланиш мумкин. Бунда коэффициент  $k_k = 1,0$  деб қабул қилинади.

Ҳисоблаш интервалидаги қувватнинг энг катта йўқотиш соатларининг нисбий сонини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$\tau_N = \tau_c \cdot \tau_o \cdot \tau_N, \quad (43),$$

бунда:

$\tau_c$  — назорат ўлчовлари кунининг суткалик графикаси учун 42-формула бўйича аниқланган қувватнинг энг катта йўқотиш соатларининг нисбий сони;

$\tau_o$  ва  $\tau_N$  — қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\tau_o = \frac{K_{\text{н}} + k_W^2 \cdot K_{\text{н.и}}}{K_o}; \quad (44);$$

$$\tau_N = \sum_{i=1}^{N_j} W_{oi}^2 / (N_j \cdot W_{\text{н.о}}^2) \quad (45),$$

бунда:

$W_{\text{н.о}}$  — ҳисобот ойида тармоққа берилган электр энергияси, кВт соатда.

Бир ой учун ҳисобланганда  $\tau_N = 1$  деб олинади.

Юклама графикаси мавжуд бўлмаганда  $\tau_n$  микдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\tau_n = \frac{k_T + 2 \cdot k_T^2}{3} \quad (46).$$

28. Электр энергиясининг технологик йўқотилишларини тармоқ схемалари ва юкламалари тўғрисидаги умумлаштирилган маълумотга боғлиқлиги асосида баҳолаш методи кучланиши 10, 6 ва 0,4 кВ бўлган электр тармоқларда қўлланилади. Бунда:

тармоқлар мажмуасида электр энергиясининг йўқотилишларини регрессион моделлардан фойдаланиб ҳисоблаш (10, 6 ва 0,4 кВ бўлган электр тармоқларда);

электр энергиясининг технологик йўқотилишини тармоқ схемалари ва юкламалари тўғрисидаги умумлаштирилган маълумотга боғлиқлиги асосида баҳолаш (0,4 кВ бўлган электр тармоқларда);

линияларда электр энергиясининг йўқотилишини кучланишнинг пасайишига боғлиқ равишда ҳисоблаш (0,4 кВ бўлган электр тармоқларда);

қувват ва электр энергиясини йўқотилишларини электр тармоғи схемаси ва режими параметрларидан фойдаланиб, уларнинг элементлари бўйича ҳисоблаш (0,4 кВ бўлган электр тармоқларда).

29. Тармоқлар мажмуасида электр энергиясининг йўқотилишларини регрессион моделлардан фойдаланиб ҳисоблаш кучланиши 10, 6 ва 0,4 кВ бўлган линиялар ва 10, 6 кВ бўлган трансформаторлар ҳамда кучланиши 0,4 кВ бўлган «қишлоқ» ва «шаҳар» туридаги электр тармоқлари мажмуаси учун алоҳида амалга оширилади.

Кучланиши 10 кВ бўлган линияларда йўқотишларни линияларнинг умумий узунлиги ва умумий қаршилиги бўйича ҳисоблаш қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^2 \cdot N_{\text{фид}}^{-1,65993} \cdot L_0^{0,0135} \cdot R_{\text{ун}}^{0,8608} \cdot N_{\text{тр}}^{-0,32768} \cdot \cos \varnothing^{-1,9122} \cdot N_{\text{сут}} \quad (47)$$

бунда:

$N_{\text{тр}}$  — мазкур тармоқлар мажмуасидан электр энергияси олаётган трансформаторлар сони;

$W_{\text{акт}}$ ,  $\Delta W$  —  $N_{\text{сут}}$  сутка давомида тармоқлар мажмуасига берилган актив энергия ва энергия йўқотилиши, мВт соат да;

$N_{\text{фид}}$  — тармоқлар мажмуасидаги фидерлар сони;

$L_0$  — тармоқлар мажмуасидаги линиялар узунлигининг йиғиндиси, км да;

$R_{\text{ун}}$  — мазкур тармоқларнинг умумий қаршилиги, Ом да;

$\cos \varnothing$  — мазкур тармоқлар мажмуаси учун  $\cos \varnothing$  нинг ўртача қиймати.

$$\text{Бу ҳолатда } R_{\text{ун}} = \sum_{i=1}^{N_k} R_i \text{ ёки } R_{\text{ун}} = L_0 \cdot R_{\text{сол}} \quad (48),$$

бунда:

$N_{\text{в}}$  — тармоқлар мажмуаси барча фидерлар шохобчаларининг сони;

$R_i$  —  $i$ -нчи шохобчанинг қаршилиги, Ом да.

47-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фид}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500	500 — 1000
$B_0$	0,0004400	0,0005739	0,0006738

10 кВ бўлган линияларнинг эквивалент қаршилиги бўйича электр энергиясининг йўқотилишларини ҳисоблаш қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^{2,06} \cdot R_{\text{экс}}^{0,9723} \cdot S_{\text{урн}}^{-0,0813} \cdot N_{\text{фид}}^{-1,9273} \cdot \cos \varnothing^{-1,9098} \cdot N_{\text{сут}} \quad (49),$$

$$\text{бунда } R_{\text{экс}} = (\sum_{i=1}^{N_k} r_i \cdot S_{\text{ми}}^2) / S_{\text{урн}}^2,$$

49-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фид}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 11-жадвалда келтирилган.

11-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500	500 — 1000
$B_0$	0,000995	0,000965	0,000935

Кучланиши 10 кВ бўлган трансформаторларда электр энергиясининг йўқотилишларини ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади (МВт соатда):

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^{1,94818} \cdot S_{\text{урн}}^{-1,20531} \cdot N_{\text{ТР}}^{0,20335} \cdot \cos^{-1,74563} \varnothing \cdot N_{\text{сут}} \quad (50),$$

бунда:

$S_{\text{урн}}$  — мажмуадаги 10/0,4 кВ трансформаторларнинг ўрнатилган қуввати йиғиндиси, кВА да.

50-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фид}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 12-жадвалда келтирилган.

12-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500	500 — 1000
$B_0$	4,597	5,361	5,361

СЮ йўқотишларини ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади (МВт соатда):

$$\Delta W_{\text{сью}} = B_0 \cdot S_{\text{урн}}^{0,6438} \cdot N_{\text{ТР}}^{0,3687} \cdot N_{\text{сут}} \quad (51),$$

51-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 13-жадвалда келтирилган.

13-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500
$B_0$	0,000472	0,000458

Кучланиши 6 кВ бўлган линияларда йўқотишларни линияларнинг умумий узунлиги ва умумий қаршилиги бўйича ҳисоблаш қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^{2,02} \cdot N_{\text{фид}}^{-1,5557} \cdot R_{\text{ум}}^{0,8472} \cdot N_{\text{ТР}}^{-0,30675} \cdot \cos^{-1,9586} \varnothing \cdot N_{\text{сут}} \quad (52),$$

52-формула учун  $B_0$  нинг  $N_{\text{фид}}$  ҳисобланаётган мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 14-жадвалда келтирилган.

14-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500
$B_0$	0,0006973	0,0007335

Кучланиши 6 кВ бўлган трансформаторларда электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади (МВт соатда):

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^{1,9633} \cdot S_{\text{урн}}^{-1,2294} \cdot N_{\text{тр}}^{0,321} \cdot \cos^{-1,7325} \varnothing \cdot N_{\text{сут}} \quad (53),$$

53-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фид}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 15-жадвалда келтирилган.

15-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500
$B_0$	2,8685	2,5146

СЮ йўқотишларини ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади (МВт соатда):

$$\Delta W_{\text{сю.}} = B_0 \cdot S_{\text{урн}}^{0,6324} \cdot N_{\text{тр}}^{0,4483} \cdot N_{\text{сут}} \quad (54),$$

54-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фид}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 16-жадвалда келтирилган.

16-жадвал

$N_{\text{фид}}$	10 — 50	50 — 500
$B_0$	0,0005532	0,0004586

Кучланиши 0,4 кВ бўлган «қишлоқ» туридаги тармоқлар мажмуаси бўйича электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблаш қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}}/N_{\text{сут}})^2 \cdot N_{\text{фид}}^{-1,5} \cdot R_{\text{ун.}}^{0,93} \cdot R_{\text{оти}}^{0,0065} \cdot N_{\text{н}}^{-0,284} \cdot \cos^{-2} \varnothing \cdot N_{\text{3ф}}^{-0,011} \cdot N_{\text{сут}} \quad (55),$$

бунда:

$R_{\text{отп}}$  — кўриб чиқилаётган тармоқлар мажмуасидаги шохобчалар (таянчдан уйнинг киришигача бўлган қисми) қаршиликларининг йиғиндиси, Ом да;

$N_{\text{п}}$  — тармоқлар мажмуасидаги истеъмолчилар сони;

$N_{\text{эф}}$  — тармоқлар мажмуасидаги уч фазали истеъмолчилар сони.

55-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фнд}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 17-жадвалда келтирилган.

17-жадвал

$N_{\text{фнд}}$	100 — 250	250 — 800	800 — 2000	2000 — 5000	> 5000
$B_0$	0,14055	0,12025	0,10448	0,091625	0,081014

Кучланиши 0,4 кВ бўлган «шаҳар» туридаги тармоқлар мажмуаси бўйича электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблаш уйлар орасидаги линияларининг умумий қаршилиги  $R_{\text{ум.уо}}$  Ом дан келиб чиқиб, қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$R_{\text{ум.уо}} = \sum_{i=1}^{M_{\text{ш}}} R_i \text{ ёки } R_{\text{ум.уо}} = L_{\text{ум.уо}} * R_{\text{сол}} \quad (56)$$

бунда:

$N_{\text{ш}}$  — тармоқлар мажмуаси барча фидерларининг уйлар оралиғидаги линияларининг шохобчалари сони;

$R_i$  —  $i$ -нч ишохобчанинг қаршилиги, Ом да;

$L_{\text{ум.уо}}$  — тармоқлар мажмуаси барча фидерларининг уйлар оралиғидаги линияларининг умумий узунлиги, км да.

Кучланиши 0,4 кВ бўлган «шаҳар» туридаги тармоқлар мажмуаси бўйича электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблаш қуйидаги формулага асосан амалга оширилади:

$$\Delta W = B_0 \cdot (W_{\text{акт}} / N_{\text{сут}})^{1,9} \cdot R_{\text{ум.уо}}^{0,456} \cdot N_{\text{ш}}^{-0,1} \cdot \cos^{-2,545} \varnothing \cdot N_{\text{фнд}}^{-1,69} \cdot N_{\text{сут}} \quad (57),$$

57-формула учун  $B_0$  нинг ҳисобланаётган  $N_{\text{фнд}}$  мажмуаси ҳажмига боғлиқ қиймати 18-жадвалда келтирилган.

18-жадвал

$N_{\text{фнд}}$	100 — 200	200 — 500	500 — 1000	1000 — 2000	2000 — 5000	> 5000
$B_0$	0,75107	0,9054	1,096	1,2848	1,5622	1,8616

30. Электр энергиясининг йўқотилишларини тармоқ схемалари ва юк-ламалари тўғрисидаги умумлаштирилган маълумотларга боғлиқлиги асосида баҳолаш методига мувофиқ «Д» кун(лар) даврида, бош участкаларининг ўртача кўндаланг кесими  $F_{6 \text{ ўрт}}$ , мм<sup>2</sup> бўлган 0,4 кВ ли  $N$  та линияларга  $W_{0,4}$  минг кВт·соат электр энергияси берилганда, электр энергиясининг йўқотилишлари қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\Delta W = k_{0,4} \cdot \left( \frac{W_{0,4}}{N} \right)^2 \cdot \frac{(1-d_n)^2 \cdot (1+\tau g^2 \varphi) \cdot L_{\text{ЭКВ}}}{F_6 \text{ ўрт. Д}} \cdot \frac{1+2 \cdot k_T}{3 \cdot k_T}, \quad \text{минг кВт} \cdot \text{соат}, \quad (58),$$

бунда:

$L_{\text{ЭКВ}}$  — линияларнинг умумий эквивалент узунлиги, км да;

$t_{\text{гф}}$  — реактив қувватнинг ўртача коэффиценти;

$k_{0,4}$  — линия узунлиги бўйича юкламанинг тақсимланиши характери ва фазалардаги юкламаларнинг бир хил эмаслигини ҳисобга олувчи коэффицент;

$d_n$  — ТП дан 1 ва 2-таянчлар оралиғига тенг масофада истеъмол қилинаётган электр энергиясининг 0,4 кВ ли тармоққа берилган умумий электр энергиясидаги улуши.

Тармоқ схемалари ва юкламалари тўғрисидаги умумлаштирилган маълумотлар бўйича электр энергиясининг йўқотишларини баҳолаш методи умумий сони 100 та ва ундан ортиқ кучланиши 6 — 10/0,4 кВ бўлган ТП дан тарқалган линиялар жамланмасидаги электр энергиясининг йўқотишларини ҳисоблаш учун қўлланилиши мумкин.

Кичикроқ ҳажмдаги электр тармоқлари учун қуйидагилар қўлланилади: қувват ва электр энергиясининг йўқотишларини, электр тармоғи ва унинг режим параметрларидан фойдаланиб, элементлари бўйича ҳисоблаш методи;

0,4 кВ ли линиялардаги электр энергиясининг йўқотишларини кучланишнинг пасайиши миқдорига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш методи (63 — 65-формулар бўйича).

$N$  та линиялар йиғиндисининг эквивалент узунлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$L_{\text{ЭКВ}} = L_N + 0,44 \cdot L_{2-3} + 0,22 \cdot L_1, \text{ км}, \quad (59),$$

бунда:

$L_N$  — 0,4кВ  $N$  та линиялар магистраллари узунлигининг йиғиндиси, км да;

$L_{2-3}$  — 0,4 кВ  $N$  та линиялар икки ва уч фазали шохобчалари узунлигининг йиғиндиси, км да;

$L_1$  — 0,4 кВ ли  $N$  та линиялар бир фазали шохобчалари узунлигини йиғиндиси, км да.

Кучланиши 0,4 кВ бўлган битта линия магистралини аниқлашда 6 — 10/0,4 кВ ТП дан уч фазали ёки икки фазали линияларгача уланган энг узокдаги истеъмолчигача бўлган масофа ҳисобга олинади;

линиялар узунлиги эквивалентнинг йиғиндисини аниқлашда шохобчанинг узунлигига кўп хонадонли уй-жойларнинг уй-жойнинг умумий фойдаланишидаги электр тармоқлари (шунингдек, уй-жой ичидаги электр тармоқлари), уй-жойлардаги шохобчалар, агар тармоқнинг мансублик чегараси таянчда бўлса, киритилмайди.

Магистралда ёки шохобчаларда алюминий, пўлат ва мисли симлар мав-

жуд бўлганда 59-формулага қуйидаги формула бўйича аниқланадиган линиялар узунлиги қўлланилади:

$$L = L_a + 4 \cdot L_n + 0,6 \cdot L_{\text{мис}}, \text{ км}, \quad (60),$$

бунда:

$L_a$ ,  $L_n$ ,  $L_{\text{мис}}$  — алюминий, пўлат ва мисли симларнинг мос узунликлари, км да.

Коэффициент  $k_{0,4}$  қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$k_{0,4} = k_u (7,78 - 2,67 \cdot d_p - 1,48 \cdot d_p^2) \cdot (1,25 + 0,14 \cdot d_p), \quad (61),$$

бунда:

$d_p$  — 0,4 кВ тармоққа берилган умумий электр энергиясига нисбатан аҳолига берилган электр энергиясининг улуши, нисбий бирликда;

$k_u$  — 400/230 В бўлган линия учун 1 га тенг ва 220/127 В бўлган линия учун 3 га тенг деб олинандиган коэффициент.

$F_{6 \text{ ўрт}}$  коэффициент қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F_{6 \text{ ўрт}} = \frac{\sum_{i=1}^N F_{ri} \cdot L_{ri}}{\sum_{i=1}^N L_{ri}}, \text{ мм}^2, \quad (62),$$

бунда:

$F_{ri}$  —  $i$ -чи линиянинг бошланғич участкаси кесимининг юзаси, мм<sup>2</sup> да;

$L_{ri}$  —  $i$ -чи линия бошланғич участкасининг узунлиги, км да.

Графикни тўлдириш коэффициенти ва (ёки) реактив қувват коэффициенти тўғрисидаги маълумотлар мавжуд бўлмаганда  $k_r = 0,5$  ва  $\text{tg} \varphi = 0,6$  деб олинади.

0,4 кВ бўлган линияларга бериладиган электр энергияси ҳисобга олинмаганда унинг қиймати 6 — 10 кВ ли тармоққа берилган энергиядан 6 — 10 кВ ускуналардаги йўқотишларни, 6 — 10/0,4 кВ ли ТП ларга берилган энергияни ТП нинг шиналарига уланган истеъмолчиларга берилган энергияни ҳамда истеъмолчилар балансидаги 0,4 кВ ли линияларга берилган энергияни айириб аниқланади.

31. Кучланиши 0,4 кВ бўлган линияларда электр энергиясининг йўқотишларини кучланишнинг пасайиши қийматига боғлиқлиги ҳолда ҳисоблаш методини қўллаш учун максимал юклама режимда ТП шиналаридаги ва магистрал линиянинг узоқ нуқтасидаги фаза кучланишлари ўлчанади. Ўлчаш маълумотлари бўйича кучланиш йўқолишлари ( $\Delta U$ ) 6 — 10/0,4 кВ ТП нинг 0,4 кВ ли шиналаридаги фаза кучланишининг ўртача қийматига нисбатан абсолют ва нисбий (фоиздаги) қийматлари аниқланади.

0,4 кВ кучланишли линиядаги электр энергияси йўқотилиши (тармоққа берилган электр энергиясининг қийматидан (фоизда) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\%} = 0,7 \cdot K_{нт} \cdot \Delta U \cdot \frac{\tau}{T_{\max}}, \quad (63),$$

бунда:

$\Delta U$  — тармоқнинг максимал юкласида ТП шиналаридан энг узок электр қабул қилгичгача кучланишнинг йўқотилиши, фоизда;

$K_{нт}$  — юкламанинг фазалар бўйича нотекис тақсимланишини ҳисобга олувчи коэффициент.

Агар ТП нинг шиналарида ўлчанган фаза кучланишининг даражалари ҳар хил бўлса,  $\Delta U$  ни аниқлашда ТП нинг шиналаридаги учта ўлчанган кучланишнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Агар юкламанинг максимал қийматида магистрал линиянинг энг узок нуқтасидаги уч фазалик киришида фаза кучланиши ўлчанган бўлса, ҳисоблаш учун учта ўлчанган қийматлардан энг кичиги қабул қилинади.

$K_{нт}$  коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$K_{нт} = 3 \cdot \frac{I_a^2 + I_b^2 + I_c^2}{(I_a + I_b + I_c)^2} \cdot \left( 1 + 1,5 \frac{R_n}{R_\phi} \right) - 1,5 \frac{R_n}{R_\phi}, \quad (64),$$

бунда:

$I_a, I_b, I_c$  — фазаларнинг ўлчанган ток юкламалари;

$R_n/R_\phi$  — ноль ва фаза симлари қаршилиқларининг нисбати.

Фазаларнинг ток юкламалари тўғрисидаги маълумотлар мавжуд бўлмаганда:

$R_n/R_\phi = 1$  бўлган линиялар учун  $K_{нт} = 1,13$ ;

$R_n/R_\phi = 2$  бўлган линиялар учун  $K_{нт} = 1,2$ ;

$\tau/T_{\max}$  нисбати 19-жадвалга мувофиқ қўлланилади.

19-жадвал

$T_{\max}$ , соат	2000	3000	4000	5000	6000
$\phi/T_{\max}$	0,46	0,52	0,6	0,72	0,77

0,4 кВ ли К та линияларидаги электр энергиясининг нисбий йўқотишлари қуйидаги формула бўйича аниқланади (фоизда):

$$\Delta W_{\% \Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^K \Delta W_{\% i} \cdot I_i}{\sum_{i=1}^K I_i}, \quad (65),$$

бунда:

$\Delta W_{\% i}$  — 65-формула бўйича аниқландиган  $i$ -чи линиядаги электр энергиясининг нисбий йўқотишлари;

$I_i$  —  $i$ -чи линиянинг бош участкасидаги максимал юклама.

0,4 кВ электр тармоқларда электр энергияси йўқотишларини аниқ ҳисоблаш учун бошланғич ахборотлар етарли даражада мавжуд бўлганда 0,4 кВ кучланишли алоҳида линияларда электр энергияси йўқотишларини ҳисоб-

лашда қувват ва электр энергияси йўқотишларини электр тармоғи схемаси ва режими параметрларидан фойдаланиб, унинг элементлари бўйича ҳисоблаш методини қўллаш тавсия этилади.

Кучланиши 0,4 кВ бўлган линияларда электр энергияси йўқотишларини кучланишнинг пасайишига боғлиқ ҳолда ҳамда қувват ва электр энергиясининг йўқотишлари элементлари бўйича ҳисоблашни электр тармоғи схемаси ва режими параметрларидан фойдаланиб, ихтиёрий танлаб олинган 0,4 кВ тақсимлаш линиялари бўйича амалга оширишга йўл қўйилади. Бунда, кучланиши 0,4 кВ бўлган линияларнинг умумий сони 100 тадан ортиқ 6 — 10/0,4 кВ ТП ларнинг камида 20% дан таъминланаётган бўлиши лозим.

#### 4-§. Электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишларни ҳисоблаш

32. Электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлар ( $\Delta W_{\text{хато.Т}}$ ) бутун электр тармоғи бўйича электр энергияси нобалансининг чегаравий қиймати сифатида таянч давр маълумотларидан келиб чиқиб, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta W_{\text{хато.Т}} = 0,01 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta_i^2 \cdot W_i^2 + \sum_{j=1}^m \delta_j^2 \cdot W_j^2}, \quad (66)$$

бунда:

$\delta_i$  ( $\delta_j$ ) — электр тармоғи бўйлаб қабул қилинган (берилган) актив электр энергияси ўлчов каналининг хатолиги, % да;

$W_i$  ( $W_j$ ) — электр тармоғи бўйлаб ўлчов каналарида қайд қилинган, қабул қилинган (берилган) актив электр энергия, минг кВт соатда;

$n$  — электр энергиясининг қабул қилинишини қайд этувчи ҳисобга олиш нуқталарининг сони, дона;

$m$  — электр энергиясининг берилишини қайд этувчи ҳисобга олиш нуқталарининг сони, дона.

Таянч даврда ҳудудий электр тармоқлари корхоналари учун электр энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ электр энергиясининг нисбий йўқотишлари қуйидагига тенг:

$$\Delta W_{\text{хато.Т.}\%} = \frac{W_{\text{хато.Т}} \cdot 100}{W_{\text{тб.Т}}}, \quad (67),$$

бунда:

$W_{\text{тб.Т}}$  — таянч даврда бутун электр тармоғи бўйича тармоққа берилган электр энергияси.

Таянч даврда магистраль электр тармоқлари корхоналари учун электр

энергиясини ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ электр энергиясининг нисбий йўқотишлари қуйидагига тенг:

$$\Delta W_{\text{хато.Т.}\%} = \frac{W_{\text{хато.Т.}} \cdot 100}{W_{\text{бер.Т}}}, \quad (68),$$

бунда:

$W_{\text{бер.Т}}$  — таянч даврда бутун электр тармоғи бўйича тармоқдан берилган электр энергияси.

Актив электр энергияси ўлчаш каналининг рухсат этилган нисбий хатолиги миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ХД}}^2 + \delta_{\text{ТТ}}^2 + \delta_{\text{КТ}}^2 + \delta_{\text{Л}}^2}, \quad (69).$$

бунда:

$\delta_{\text{ХД}}$ ,  $\delta_{\text{ТТ}}$ ,  $\delta_{\text{КТ}}$  — нормал шароитларда ҳисобга олиш асбоби, ТТ ва КТ нинг рухсат этилган хатоликлари (аниқлик классификацияси бўйича қабул қилинади), % да;

$\delta_{\text{Л}}$  — ҳисобга олиш асбобларининг КТ ларга уланган линияларидаги рухсат этилган кучланиш йўқотишларининг чегараси, % да.

33. Ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ кучланиш даражалари бўйича электр энергиясининг йўқотишлари таянч ва ҳисоб даврларида кучланиш даражалари бўйича тармоққа берилган электр энергиясига мутаносиб равишда тақсимланади.

34. Агар таянч даврдаги электр энергиясининг ҳисобланган технологик йўқотишларидан амалдаги технологик йўқотишлар кичик ёки унга тенг бўлса, ҳисоб даври учун электр энергиясини узатишда унинг ҳисобга олиш тизимининг рухсат этилган хатоликлари билан боғлиқ йўқотишлари ҳажми ( $\Delta W_{\text{хато.Х}}$ ) нолга тенг деб қабул қилинади.

Электр энергиясини электр тармоқлари бўйлаб узатиш ва тақсимлашда технологик йўқотишларнинг нормативларини ҳисоблаш тартиби тўғрисидаги йўриқномага  
2-ИЛОВА

### **Трансформатор подстанцияларнинг ўз эҳтиёжлари учун электр энергиясини сарфлайдиган элементларининг НОМЕНКЛАТУРАСИ**

Мазкур Номенклатура қуйидаги мақсадлар учун электр энергиясининг сарфини назарда тутди:

трансформаторларни ва автотрансформаторларни совитиш;

хоналарни (тезкор бошқариш, тезкор чиқиш бригадалари, аккумулятор ва компрессор хоналарини, шунингдек ёпиқ тақсимлаш қурилмаларини, ўт ўчириш насос станциясини, синхрон компенсаторлар ёрдамчи тузилмаларининг биносини, қоровулхонани) иситиш, ёритиш ва шамоллатиш;

худудни ёритиш;

аккумулятор батареяларини зарядлаш-зарядлаб олиш қурилмалари;

тезкор занжирларнинг ва бошқарув занжирларининг таъминоти (ўзгарувчан тезкор токли подстанцияларда);

ташқи комплект тақсимловчи қурилма ячейкаларини (реле ҳимояси ва автоматикаси аппаратураси, ҳисобга олиш асбоблари ва ўчиргичлари билан) ҳамда ташқи ўрнатиладиган реле шкафларини иситиш;

трансформатор подстанциялари эксплуатациясининг алоҳида шароитлари билан боғлиқ электр қабул қилгичларнинг электр энергияси сарфи (бошқарув шити хонасидаги кондиционерлар, ўт ўчириш тизимининг сув таъминоти технологик қудуқлари насосларининг таъминоти);

мойли ўчиргичлар юритмаларини ва бакларини иситиш;

бўлгичлар ва қисқа туташтиргичларнинг юритмаларини иситиш;

кучланиш остида ростлаш алмашлаб улагичлари тузилмаларининг юритмалари ва мой бакларини иситиш;

ажратгичларнинг электродвигателли юритмаларини иситиш;

иситилмаётган хоналардаги электр энергиясини ҳисобга олиш асбобларини иситиш;

ҳаволи ўчиргичларнинг агрегат шкафларини ва бошқариш шкафларини иситиш;

компрессорларнинг таъминоти;

ҳаво йиғгичларни иситиш;

синхрон компенсаторнинг ёрдамчи қурилмалари (мойли, циркуляция ва дренаж насослари, задвижкалар, автоматика);

телемеханика ва алоқа аппаратурасининг электр таъминоти;

эксплуатация жараёнида бажариладиган кичик ҳажмдаги таъмирлаш ишлари;

дренаж насослари, кучланиш остида ростлаш қурилмалари, дистилляторлар, майда дастгоҳ ва мосламалар.

Мазкур Номенклатурага ҳўжалик эҳтиёжлари учун электр энергиясини сарфлайдиган элементлар киритилиши тақиқланади.