



IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF CALCULATION OF ELECTRICITY 0.38 KV IN THE ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM

Jumanov Abbas Nabijonovich ¹, Ergashev Javoxir Shavkat o'g'li ²,
Xiloliddinov Diyor Najmiddinovich ³, Abdujalilov Shoxrux Shokirjon o'g'li ⁴

¹ Assistant of the Department of Energy of Jizzakh Polytechnic Institute

^{2,3,4} Department of Energy, Jizzakh Polytechnic Institute

Energy saving and energy audit (thermal energy) 1-course master degree

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4717713>

ARTICLE INFO

Received: 17th April 2021

Accepted: 21nd April 2021

Online: 23rd April 2021

KEY WORDS

electricity, currents,
power consumption
should not exceed

ABSTRACT

At present, the total length of all nominal voltage transmission lines in the Republic of Uzbekistan is about 220 thousand km, 500 kV lines 1.6 thousand km, 220 kV lines 4.6 thousand km and 0.4-10 kV lines 170 thousand km. forms.

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ 0,38 КВ ИСРОФЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Жуманов Аббос Набижонович ¹, Эргашев Жавохир Шавкат ўғли ², Хилолиддинов Диёр
Нажмиддинович ³, Абдужалилов Шохрух Шокиржон ўғли ⁴

¹ Энергетика кафедраси ассистенти Жиззах политехника институти

^{2,3,4} Энергетика кафедраси магистр 1 курс Энергия тежамкорлиги ва энергоаудит (иссиқлик энергетикаси)

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 17-aprel 2021

Ma'qullandi: 21-aprel 2021

Chop etildi: 23-aprel 2021

KALIT SO'ZLAR

электр энергия, тоқлар,
қуват исрофи ошмаслик
керак.

ANNOTATSIYA

Ҳозирги даврда Ўзбекистон Республикасидаги барча номинал қучланишли электр узатиш линияларининг умумий узунлиги тахминан 220 минг км бўлиб, 500 кВ қучланишли линиялар 1,6 минг км, 220 кВ қучланишли линиялар 4,6 минг км ва 0,4-10 кВ қучланишли линиялар 170 минг км ни ташкил этади.

0,38 кВ электр тармоқлари электрстанциядан истеъмолчига етказиб ва тақсимлаб берувчи охириги таркиби қисми бўлиб хизмат қилади. Ўзбекистон бўйича улар умумий электр тармоқларни

тахминан 40% фоизини ташкил қилади. 0,38 кВ тармоқни ишончли ишига истеъмолчиларни электр таъминотини иқтисодийлигига ва сифатига боҳлиқ бўлиб, электр тармоқларни тижорат



исрофларни аниқлигини аниқлашидан эса 0,38 кВ тармоқларни техник исрофлар аниқ ҳисоблашни амалга оширсак бўлади. Бу тармоқларни электр энергия исрофларни ҳисоблаш яна бир сермашақат ишлардан бири ҳисобланади. Бу электр тармоқларни қуйдаги хусусиятларни билан боғлиқлигидир [1].

- катта хажмдаги ахборатни бир вақтни ўзида паст аниқлиги;
 - катта кўламлиги ва тармоқланганлиги;
 - параметрларни режим хусусиятини ва схемасини динамик ўзгарувчанлигидан;
 - участкаларни турилича кўланилишидан: беш симли, тўрт симли уч симли ва икки симлиликларидан;
 - фазалар юкламаларни тенгсизлигидан;
 - таъминловчи ТП шиналарини бир хил бўлмаган фаза кучланишларидан;
- Ушбу малакавий ишда турли бошланғич маълумотлар асосидаги вариантлар бўйича 0,38 кВ электр тармоқларидаги электр энергияни техник исрофларини ҳисоблаш методлари кўрсатилган. Ушбу методика уни аниқлигини ошириш тартибида ва мос ҳолда бошланғич маълумотларни ҳисоблаш учун зарурий кўпайтиришлар учун олиб борилади [4].

$$\Delta W_{H0,38} = \Delta P_{H0,38} \cdot L_{\Sigma 0,38} \cdot \tau_{0,38}, \quad (1)$$

бу ерда $L_{\Sigma 0,38}$ – ЭТ филиали 0,38 кВ электр тармоқларини ҳисобот кўрсатгичидаги йиғинди узунлиги;

$\tau_{0,38}$ – 0,38 кВ электр тармоқларини исроф вақтлари;

$\Delta P_{H0,38}$ – ўртача ЭТ филиалини энергия тизимнинг максимал юклама

соатидаги 0,38 кВ линияни 1 км даги солиштирма юклама қувват исрофини қуйдаги формула орқали топамиз:

$$\Delta P_{H0,38} = 3 \cdot \left(\frac{S_{НОМ(\dot{y}p)} \cdot k_{3Г(\dot{y}p)} \cdot k_p}{\sqrt{3} \cdot U} \right)^2 \cdot R_0 \quad (2)$$

бу ерда $S_{НОМ(\dot{y}p)}$ – ЭТ филиалидаги тақсимлаш тармоғи учун характерли трансформаторни ўртача қуввати;

$k_{3Г(\dot{y}p)}$ – назорат ўлчов маълумотларига асосан максимал юкламадаги трансформаторни ўртача юкланиши;

k_p – тармоқ узунлиги бўйлаб юкламани тақсимланиш коэффиценти;

R_0 – ўртача ЭТ филиали ҳисоблаш учун 0,38 кВ линияси симини солиштирма қаршилиги.

0,38 кВ электр тармоқларнинг электр энергия ва қувват исрофларини ўртача нормативларини аниқлашга намунаси.

Бошланғич маълумотлар:

Тошкент электр таъминот дистанциясини 6-10 кВ трансформатор нимстанцияларини рўйхат маълумотлари [6].

- Тақсимлаш трансформаторларини жамланган сони (ТТ) 6(10) кВ 146 та;
- ўрнатилган йиғинди қувват ТТ 6(10) кВ – 47 МВА;
- максимал юкламадаги битта 6(10) кВ ТТ ўртача юкламаси – 0,4 о.е.;
- среднее число фидеров ТТ 6(10) кВ 0,38 кВ фидерларни ўртача сони – 2 шт.;
- 0,38 кВ магистрал симни АС-35 ўрача кесми $r_0=0,92$ Ом/км;
- энг катта исроф соатлар сони 1200 с.

Ҳисоблаш кетма кетлиги:



1. ТТ 6(10) кВ ўртача ўрнатилган куввати:

$$S_{\text{ўр}} = \frac{S_{\text{ТЭ}} \cdot 10^3}{n_{\text{ТЭ}}} = \frac{47 \cdot 10^3}{146} = 322 \text{кВА}$$

(3)

2. битта ТТ 6(10) кВ максимал ўртача юкламаси:

$$S_{\text{МРТ}} = S_{\text{ўр}} \cdot k_3 = 32 \cdot 0,4 = 128 \text{ кВА.}$$

(4)

3. битта 0,38 кВ фидерини ўртача юкламаси:

$$S_{\text{МФ}} = \frac{S_{\text{МРТ}}}{n_{\phi}} = \frac{128}{2} = 114 \text{ кВА.}$$

(5)

4. битта 0,38 кВ ўртача ток нагрукаси :

$$I_{\text{МФ}} = \frac{S_{\text{МФ}}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{114}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 162,8 \text{ А}$$

(6)

5. 0,38 кВ линияни 1 км даги ўртача ток юкламаси :

$$I_{\text{МУ}} = I_{\text{МФ}} \cdot k_p = 162,8 \cdot 0,5 = 81,4 \text{ А}$$

(7)

бу ерда k_p – тармокни узунлик бўйича тақсимланиш коэффициент

6. 81,4 А юкламали ва 1 км узунликдаги АС-35 симли фидерни ўртача максимал кувват исрофи:

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R_0 = 3 \cdot 81,4^2 \cdot 0,92 = 18,2 \text{кВт/км}$$

(8)

7. Электр энергияни йиллик исрофи:

$$\Delta W = \Delta P \cdot \tau = 18,2 \cdot 1200 = 21,3 \text{ минг}$$

кВт.с

(9)

8. Ўртача нисбий максимал кувват исрофи:

$$\Delta P_* = \frac{\Delta P}{S_{\text{МФ}} \cdot 0,5 \cdot \cos \varphi} = \frac{18,2}{114 \cdot 0,95} = 16,2\%$$

(10)

9. Ўртача нисбий электроэнергия исрофи:

$$\Delta W_* = \Delta P_* \cdot \frac{\tau}{T_{\text{max}}} = 16,2 \cdot \frac{1200}{2500} = 7,77\%$$

(11)

Эксплуатация амалиётида электр энергия ва кувват исрофларини ҳисоблаш методикаси қилиб, тавсия қилинувчи соҳа йўриқномаларида кўрсатилган тармоқдаги ТП дан энг узокда жойлашган нуқтасидаги кучланишни ҳисоблаш методикаси кенг тарқалган [3].

Ушбу методика 0,38 кВ линиясини фаза юкламаларини нобаланслигини ҳисобга олган ҳолда линияларда электр энергия исрофини аниқлайди.

Бошланғич маълумотлар сифатида назорат ўлчаш ТП линиясидаги кучланишни, 0,38 кВ тармоқини солиштирма электрик нуқтаси, максимал юкламадаги бош учаскани фаза тоқлари

$$\Delta W_{\%} = K_{\text{ТП}} \cdot \Delta U_{\text{ўр}} \cdot \tau_{0,38}$$

(12)

бу ерда $\Delta U_{\text{ўр}\%}$ -тармоқ учун кучланиш исрофини нисбий қиймати;

$K_{\text{ТП}}$ - 0,38 кВ тармоқнинг фаза юкламаларини нотенгсизлигини ҳисобга олган қўшимча исроф коэффициенти.



$$K_{ДП} = \frac{I_A^2 + I_B + I_C^2}{(I_A + I_B + I_C)^2} \left(1 + 1,5 \frac{R_H}{R_\Phi} \right) - 1,5 \frac{R_H}{R_\Phi} \Delta P_{H0,38i} = 3 \cdot K_{ДПi} \cdot R_i \cdot \left(\frac{1}{3} I_{Pi}^2 + I_{Pi} \cdot I_{Ci} + I_{Ci}^2 \right) \quad (16)$$

бу ерда I_A, I_B, I_C фаза юкламаларни ўлчанган токлари;

R_H ва R_Φ фаза ва нол симини қаршилиги;

$K_{M/H}$ - кучланиш исрофини туфайли нисбий қувват исрофни алоқасидаги коэффициент.

$$K_{M/H} = K_{map} \cdot 2r / (2r \cdot \cos^2 \varphi + x \cdot \sin 2\varphi) \quad (14)$$

бу ерда r ва x 0,38 кВ бош учаскани актив ва реактив қаршилиги.

$K_{тар}$ - тармоқланган схемани коэффициентни [4].

Истеъмолчи юкласи кўринишдан ва характериға, ҳамда 0,3 кВ линия бош участкасидан бошланғич маълумотларға боғлиқ ҳолда ҳисоблашни турли методлари ёрдамида амалға ошириш мумкин.

Маиший-коммуналь юкламани электр тармоқ бўйлаб тенг тақсимлаш қўлланилувчи 0,38 кВ электр энергия исрофини куйидаги формула бўйича аниқланади ;

$$\Delta W_{H0,38} = \tau_{0,38} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_{H0,38i} \quad (15)$$

Бу ерда; $\Delta P_{H0,38i}$ -хар бир ҳимояланган участкадаги 0,38 кВ линияни қувват исрофи.

бу ерда I_p - хар бир тармоқни битта фазасидан ўтувчи узунликка тенг тақсимланган юклама токи.

$$I_{Pi} = I_r \cdot \frac{L_i}{I_\Sigma} \quad (17)$$

Бу ерда L_i - i та тармоқ участкаси узунлиги. I_Σ - хар бир тармоқ участкаси бир фазасидан ўтувчи тенг тақсимланиш узунлиги бўйича юклама токи.

$$I_{ci} = \frac{I_i}{I_\Sigma} \sum_{i=k}^m L_i \quad (18)$$

бу ерда k – жамланган токни топиш керак бўлган участка рақами.

Тармоқ жамламаларидаги қўланувчи ишчи юкламали электр тармоқларни ҳисоблашда қуйдаги юклама вазифасини турларини ҳисобға олиш зарур: қўшилган юклама қувватларни, йил давомидаги электрэнергия истеъмолини, ўлчанган қишги максимал юкламаларни натижаларини.

Агар юклама қўшимча қувват кўринишида берилса, у ҳолда қувват ва кучланиш исрофи ҳисоблаш инерацион йўл билан олиб борилади [1].

Биринчи бўлиб бош тақсимлаш участкасини қувват яқинлашиши истеъмолчи юкласига пропорциональ равишда тақсимланади. Бош участкаларнинг қийматлари асосида хар



бир участка учун бир бўлган, фаза юкламаларни нотенгсизлигидан келиб чикувчи кўшимча исрофлар коэффиценти ҳисобланади. Электр энергия 6 - формула ёрдамида аниқланади. Агар юклама бир йил давомида электр энергия истеъмолчи сифатида берилган бўлса ҳисоблаш аналогияга асосланган равишда электр энергияни қайта қувват ҳисоблаши орқали ҳисобланади.

Ойлар бўйича 0,38 кВ энергия тармоқларини йиллик электр энергия исрофлари тақсимланишни ҳисоблаш учун кўрилатган 0,38кВ тармоқни таъминловчи 6-10 кВ тармоқнинг ойлик электр сарф графигидан фойдаланиш мумкин. 6-10 кВ ли фидердан таъминланувчи ҳамма 0,38 кВ линия учун ҳисоблаш тартиб қуйидагича [4].

- 1) Йилнинг декабри учун 0,38 кВ линияси энергия исрофини аниқлаймиз; (t-1)

$$\Delta W_{0,38\delta}^{(t)} = \frac{\Delta W_{0,38\text{йил}}^{(t)}}{\sum_{i=1}^{12} K_i^2} ; \quad (19)$$

бу ерда $\Delta W_{\text{йил}}^{(t)}$ - 0,38 кВ линиялардаги электр энергияни йиллик исрофи;

K_i - i ойда 6(10) кВ фидерларни электр энергия қўйиб юборалган электр энергияни алоқаси.

$$K_i = \frac{W_{OC6(10)i}^{(t-1)}}{W_{OC6(10)Д}^{(t-1)}} \quad (20)$$

2. 0,38 кВ линиясини t йилнинг i- ойи электр энергия исрофини ҳисобланади.

$$\Delta W_{0,38}^{(t)} = \Delta W_{0,38}^{(t)} \left(\frac{W_{OC6(10)i}^{(t-1)}}{W_{OC6(10)Д}^{(t-1)}} \right)^2 \quad (21)$$

Ўта аниқликдаги ва шу билан бирга ўта сермашаққатликни талаб қилувчи ҳисоблаш методи максимал ҳажмдаги бошланғич маълумотларни ТП шинасидаги кучланиш поғонасидаги назорат ўлчаш асосида ўрнатилган қувват асоси истемолчи юкмасини наъмунавий графиги ва характери 0,38 кВ ли тармоқ электр энергиянинг сарфи ёки тармоқга уланган истеъмолчининг йиғиндиси электр энергия [2].

Бир вақтнинг ўзида 0,38кВ тармоқлар бўйича юклама ўлчамларини назоратини ва электр истеъмолини билиш уларнинг маълум равишда ўрнатилган серия режимларини ҳисоблаш орқали ва кунлик характеристикадаги қувват исрофини ҳисоблаш натижаларини йиғиндисидан тугунлардаги юклама графигига асосан юклама ўзгаришидаги қувват исрофини билиш мумкин.

Бош участкада бошланғич маълумотлар сифатида характерли суткаси учун актив электр энергия арфини ой, йил ва квартал давомида маълумотларни қўллаш тавсия этилади.

Юкламани наъмунавий графиги статик кўрсаткичлар юклама қийматига боғлиқ бўлади. Ҳар бир наъмунавий график актив юкламани кутишни максимал математик қийматини стандарт катталигида киритилади.

Ҳар қандай бошқа юкламалар учун наъмунавий графикнинг қайта ҳисоблашда



ўхшашлик коэффициентини аниқлаш зарур [3].

P_M маълум максимал актив юклама қиймати учун

$$x = \frac{\sqrt{\left(\frac{\beta C_{PM} P_{CT}}{200}\right)^2 + P_{CT} \cdot P_M} - \frac{\beta P_{CM} P_{CT}}{200}}{P_{CT}}$$

(25)

P_M – максимал актив юкломанинг маълум моделини кутиш қиймати,

β - ҳисоблашни ишончли коэффициентини (0,975 эҳтимоликда $\beta = 2$);

C_{PM} – максимал актив юкламадаги ўзгариш.

Максимал актив юкламадаги P_M математик кутиш маълум қиймати;

$$x = \sqrt{\frac{P_M}{P_{CT}}}$$

(26)

- йил давомидаги электр энергия маълум истеъмол қиймати:

$$x = \sqrt{\frac{W_{\text{йил}}}{W_{CT}}},$$

(27)

бу ерда W_{CT} - ушбу типовой графика мос келувчи йиллик электр энергия истеъмоли [5].

$$W_{CT} = \frac{\sum_{k=1}^{12} m_k \cdot P_{CT} \cdot \sum_{j=1}^{12} K_{pj} \cdot \sum_{i=1}^{24} P_{ik}}{1200};$$

(28)

бу ерда K_{pj} - мавсумий коэффициент;

P_{ik} - k - мавсумини i - соатдаги актив юкломани математик кутиш;

m_k - ойдаги кунлар сони.

Саналган график кўрсаткичларни юкломани ҳисоблаш ҳар қандай i -соатли ва ойлик (P_{ij}) учун ва уларни ўртача квадратли оғишини (σ_{ij}) аниқланади:

$$\bar{P}_{ij} = \frac{\bar{P}_{CT} \cdot \bar{P}_{ik} \cdot x^2 \cdot \kappa_{pj}}{100}$$

(29)

$$\sigma_{Pij} = \frac{\bar{P}_{CT} \cdot C_{Pik} \cdot x \cdot \kappa_{pj}}{100}$$

(30)

У ҳолда i - юкломани максимал қиймати;

$$P_{ij} = \bar{P}_{ij} + \beta \cdot \sigma_{Pij}$$

Тармоқдаги ток тақсимланиши оқим тақсимланишининг ва ундаги кучланиш юкланишини ҳисоблаш маълум метод асосида курилади.

Охириги усул кўп ҳолларда электр энергияни тижорат исрофларини баҳолаш ва аниқлашни талабларга мос ҳолда қўлланилади. Маълумот уни ечиш учун зарур бўлиб 0,38-10 кВ тақсимлаш тармоқини таъминлаш марказидаги ростлаш қонунини танлаш учун кучланишни максимал ва минимал оғишидаги тармоқ нуқтасини характерини аниқлаш учун қўлланилади. Бу вақтни ўзида агар 6-10 кВ электр тармоқларини ва улардан таъминланувчи 0,4 кВ тармоқини биргаликда ҳисоблашни бажарилиши имониятларга эга бўлади;

– Оқим тақсимланишини, кучланиш исрофини, ТН даги юкломани аниқ билиш



ҳисобидан 6-10 кВ тармоқларни қувват ва электр энергияни аниқланади [4].

– 6(10) 0,38 кВ тармоқларни қувватни техник исрофини ва электр энергияни ҳисобга олган ҳолда электр энергия ва юклама балансини ҳисоблаш;

– Электр энегияни нобаланслига рухсат бермайдиган тармоқ участкаларни аниқлашга. Шундай қилиб биринчи учта усулни 0,38 кВ тармоқларда етарлича ривожланган информацион системасини йўқлигидан уларни баҳоловчи сифатида кўришимиз мумкин.

Тўртинчи усул эса ҳозирги кундан ўта аниқ ва келажақда кўп фойдаланиши

билан ажралиб туради. Унга ўтиш поғонама поғона бўлиб, ўта юкланган ва ҳусусан участкалар бўйича ёйилган 0,38 кВ тармоқларида, туман электр тармоқларида, умуман НЭТ ва энергия тармоқларида амалга оширилади. Тўртинчи усулни амалда тадбиқ қилиш учун туман электр тармоқларини (юкламани ўлчаш, кучланишни) тақсимланиш тармоқ хизмати ва НЭТ ни нозимлик хизматларини (электр тармоқларини схемаси ва уларни параметрлари), энерго сотиш бўлимларини чамбарчас алоқасини таъминлаш зарур [5].

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Nabijonovich J. A. Renewable energy sources in Uzbekistan //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 769-774.
2. Жуманов А., Абдиев Х., Файзуллаев А. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ //СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И. – 2021. – С. 45.
3. Жуманов А. Н. и др. ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРДАГИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФЛАРНИ ТУЗИЛИШИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4.