

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Ўзбекистон республикаси

Фарғона политехника институти

Электр энергетикаси кафедраси

Шахарларнинг электр таъминоти фанидан

**“Шаҳар электр истеъмолчиларининг электр
юкламаларини ҳисоблаш”**

мавзусида

Р Е Ф Е Р А Т

Бажарди :

28 -11 ЭЭ гуруҳ талабаси

Ибрагимов Д.

Қабул қиди:

А.Х. Эралиев

Фарғона – 2014

ШАҲАР ЭЛЕКТР ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЮКЛАМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

1. Шаҳар тармоқларида ҳисобий электр юкламаларни аниқлаш

Шаҳардаги бино ва иншоотларнинг ички ва ташқи электр тармоқларини лойиҳалаш вақтида кутилаётган электр юкламаларни тўғри аниқлаш барча шаҳар электр таъминоти масалалари комплексининг рационал ечими асосидир.

Шаҳар тармоқларининг жамоат ва турар–жой биноларининг ҳисобий электр юкламалари “Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” ҚМҚ 2.04.17–98 "Турар жой ва жамоат биноларининг электр жиҳозлари. Лойиҳалаш меъёрлари" билан регламентланади.

Хонадонларнинг электр энергия қабул қилгичларидан вужудга келувчи трансформатор подстанцияларининг таъминловчи линияларида, киришларида ва 0,4 кВ РУ шиналарида ҳисобий электр юкламани қуйидаги формула бўйича аниқланади, кВт:

$$P_{x.хон} = P_{сол.хон} \cdot n_{хон}$$

Бу ерда: $P_{сол.хон}$ – хонадон электр қабул қилгичларининг солиштирма ҳисобий электр юкламалари, ҳавони кондиционерларининг мавжудлиги, ишлатилаётган ошхона плиталарининг турига ва уланган хонадонлар сонига қараб 5–жадвалдан олинади, кВт/хонадон.

$n_{хон}$ –ТП тармоғига уланган хонадонлар сони.

Турар жой биносининг киришига, линиясига ёки ТП нинг 0,38 кВ кучланишли шиналарига келтирилган куч электр қабул қилгичларнинг ҳисобий юкламаси талаб коэффиценти усули бўйича аниқланади.

Лифт қурилмаларининг таъминлаш линиясининг ҳисобий юкламаси $P_{хл}$ қуйидаги формуладан аниқланади, кВт:

$$P_{x.л} = K_{т.л} \cdot \sum_{1}^n P_{н.л} \cdot n_{л}$$

Бу ерда: $K_{т.л}$ –талаб қилиш коэффиценти, ҚМҚ нинг 6–жадвалидан аниқланади;

$n_{л}$ –линия билан таъминланувчи лифтлар сони.

Санитар–техник қурилмалар электр юритгичларининг таъминлаш линияси ҳисобий юкламаси уларнинг ўрнатилган қуввати бўйича, талаб коэффиценти ҳисобга олган ҳолда 10–жадвалдан аниқланади.

Таъминлаш линияси киришларидаги, ТП нинг РУ–0,38 кВ ли шиналаридаги маиший пол усти электр плиталаридаги ҳисобий юкламалар қуйидаги формула орқали аниқланади, кВт:

$$P_{x.пл} = P_{н.пл} \cdot n_{пл} \cdot K_{т.пл}$$

Бу ерда: $P_{х.пл}$ –пол усти электр плиталарининг ҳисобий юкламаси, кВт;

$P_{н.пл}$ –электр плитасининг ўрнатилган қуввати, кВт;

$n_{пл}$ —электр плиталар сони;

$K_{т.пл}$ —талаб коэффициенти, ҚМҚ нинг 7-жадвалидан аниқланади.

Таъминловчи линиялар, ТП нинг РУ–0,38 кВ шиналари ва киришлари учун йўлаксимон турдаги ётоқхоналарнинг умумий ёритишининг ҳисобий юкламаси, ҚМҚ нинг 7-жадвалидан аниқланувчи ёритгичларнинг ўрнатилган қуввати P_n га боғлиқ бўлган талаб қилиш коэффициенти K_t ни ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Турар жой бинолари умумий фойдаланилувчи хоналарининг, шунингдек ётоқхоналарнинг яшаш хоналарининг гуруҳий ёритиш тармоқлари ҳисобий юкламасини талаб коэффициенти бирга тенг бўлган светотехник ҳисоб бўйича аниқлаш керак.

Турар жой биносининг ҳисобий юкламаси $P_{х.тж}$ (хонадонлар ва куч қурилмаларининг) қуйидаги формула орқали аниқланади, кВт:

$$P_{х.т-ж} = P_{х.хон} + 0,9 \cdot P_{х.куч}$$

Бу ерда: $P_{х.хон}$ – хонадон электр қабул қилгичларининг ҳисобий юкламаси, кВт;

$P_{х.куч}$ – куч электр қабул қилгичларининг ҳисобий юкламаси, кВт.

Трансформатор подстанциясининг турар жой ва нотурар жой бинолари хоналарининг аралаш таъминотида ҳисобий юклама максимумларни бир–бирини қоплаш коэффициенти (коэффициент совмещения максимумов) ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Заҳира электр юритгичлари қуввати, шунингдек ёнғин қурилмалари ва йиғиш механизмлари электр қабул қилгичларининг қуввати таъминловчи линия ва бинога кириш жойидаги ҳисобий юкламаларни аниқлашда эътиборга олинмайдилар.

Био ва иншоотларнинг ички электр таъминотини ҳисоблаш ва лойиҳалашда, жамоат биноларига кириш жойининг ва таъминловчи линияларнинг ҳисобий юкламаси, куч ва ёритиш электр қабул қилгичларининг аниқ маълумотлари ҳисобга олинган ҳолда, тартибга солинган диаграммалар усули ёрдамида қуйидаги формула орқали аниқланади, кВт:

$$P_{х.жб} = K_u \cdot K_m \cdot P_n$$

Бу ерда: P_n – электр қабул қилгичларнинг ўрнатилган қувватларининг йиғиндиси, кВт;

K_u —гуруҳий актив қувватни ишлатиш коэффициенти;

K_m —максимум коэффициенти, электр қабул қилгичларнинг эффектив сони ва K_u га боғлиқ ҳолда аниқланади.

Электр қабул қилгичларнинг эффектив сони n_e қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$n \leq 10 \text{ бўлганда } n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^n P_{ni} \right)^2}{\sum_{i=1}^n P_{ni}^2}$$

$$n > 10 \text{ булганда } n_s = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n P_{ni}}{P_{n.\max}}$$

Бу ерда: n – электр қабул қилгичларнинг умумий сони;

$\sum_{i=1}^n P_{ni}$ – гуруҳ электр қабул қилгичларининг ўрнатилган қуввати йиғиндиси, кВт;

P_{ni} – i –электр қабул қилгичнинг қуввати, кВт;

$P_{n.\max}$ – ушбу гуруҳнинг энг катта электр қабул қилгичнинг қуввати, кВт.

Маълумотлар етарлича бўлмаган ҳолатларда жамоат биноларининг ҳисобий электр юкламалари қуйидаги формуладан аниқланади, кВт:

$$P_{x.\text{жб}} = P_{\text{сол}} \cdot N$$

Бу ерда: $P_{\text{сол}}$ – солиштирма юклама, ҚМҚ нинг 8–жадвалидан олинади.

Тузар жой бинолари ва жамоат биноларининг электр истеъмолчиларини аралашига линия (ТП) билан таъминланганида ҳисобий юклама қуйидаги ифода орқали аниқланади, кВт:

$$P_x = P_{\text{б.макс}} + K_1 \cdot P_{\text{б.1}} + K_2 \cdot P_{\text{б.2}} + \dots + K_i \cdot P_{\text{б.i}}$$

Бу ерда: $P_{\text{б.макс}}$ – линия (ТП) билан таъминланувчи бинолар юкламаларининг энг каттаси;

$P_{\text{б.1}} \dots P_{\text{б.i}}$ – бошқа биноларнинг ҳисобий юкламаси;

$K_1 \dots K_i$ – максимумда қатнашиш коэффициентлари, ҚМҚ нинг 8–жадвалидан олинади.

2. Юкламалар графикларини тавсифловчи кўрсаткичлар

Юкламаларни ҳисоблаш ва тадқиқот қилишда истеъмолчиларнинг қувват ва вақт бўйича иш режимини тавсифловчи юкламалар графикларининг коэффициентларидан фойдаланилади. Бундай коэффициентлар ҳусусий ва гуруҳ графиклари учун аниқланиб, мос равишда кичик “к” ва бош “К” ҳарфлар билан белгиланадилар.

Ишлатилиш коэффициенти деганда ўртача актив қувватни номинал қувватга нисбати тушунилади ва унинг миқдори энг кўп юкламали смена учун аниқланади.

$$k_{ua} = \frac{P_c}{P_n}; \quad 3.3$$

$$K_{ua} = \frac{P_c}{P_n} = \frac{\sum_{i=1}^n k_{ua} \cdot P_n}{\sum_{i=1}^n P_n}$$

Бу ерда: P_n – P_n – мос равишда бир ёки гуруҳ истеъмолчиларининг номинал актив қувватлари. P_n ни миқдорини такрорий қисқа муддатда ишлайдиган истеъмолчиларда уларнинг паспортларидан олинади.

p_c , P_c – мос равишда айрим гуруҳ истеъмолчиларнинг ўртача актив қувват энергия ҳисоблагичларининг кўрсаткичи бўйича аникланади:

$$p_c = \frac{\mathcal{E}_a}{t_u}; \quad P_c = \frac{\mathcal{E}_A}{t_u};$$

$\mathcal{E}_a$, $\mathcal{E}_A$ – бир ёки гуруҳ истеъмолчиларнинг қабул қилган актив электр энергияси.

t_u – цикл учун вақт интервали.

Юқорида келтирилган муносабатларни реактив қувватга ҳам ёзиш мумкин:

$$K_{up} = \frac{q_c}{q_n}; \quad K_{up} = \frac{Q_c}{Q_n} = \frac{\sum_1^n K_{up} \cdot q_n}{\sum_1^n q_n}$$

$$q_c = \frac{\mathcal{E}_p}{t_u}; \quad Q_c = \frac{\mathcal{E}_P}{t_u}$$

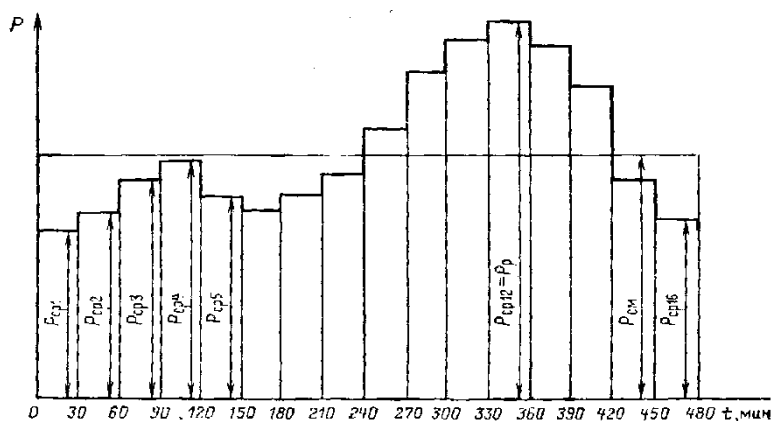
Ҳар хил режимларда ишловчи электр истеъмолчилари учун фойдаланиш коэффициентларининг ўртача қиймати маълумотларда келтирилган.

Графикни тўлдириш коэффициенти деб маълум вақт оралиғидаги ўртача қувватни максимал қувват нисбатига айтилади.

$$K_{Ta} = \frac{P_{yp}}{P_M}$$

Одатда, P_{yp} ва P_M ларнинг миқдорлари катта юкламали смена даврининг вақти учун олинади.

Актив қувватнинг максимуми деганда маълум вақт оралиғида ўртача қувватнинг максимуми тушунилади. Смена давомидаги 30 минутли ўртача қувватларининг қийматларидан энг максимуми олинади. 6.5–расмда 6 соат давомида ҳар 30 минутга тўғри келадиган ўртача қийматларнинг график келтирилган. Қурилган вақт интервалида 30 минутли юкламанинг максимум қиймати 210 минутдан 240 минут–гача ораликда содир бўлар экан.



6,5–расм

Юкламанинг ушбу қийматини кўп ҳолларда ҳисобий қувват сифатида ҳам қабул қилинади.

Графикни тўлдириш коэффиценти гуруҳ истеъмолчилари учун топилади. Бу коэффицентни аниқлашнинг реактив қувват учун ифодаси қуйидагича бўлади:

$$K_{Tp} = \frac{Q_{yp}}{Q_M}$$

Кунлик графикнинг тўлдириш коэффицентларининг қийматларини турли корхоналар учун маълумотномалардан олиш мумкин (А6).

Максимум коэффиценти – графикни тўлдириш коэффицентига тескари бўлган миқдор, яъни:

$$K_{Ma} = \frac{1}{K_{Ta}} = \frac{P_M}{P_{yp}} \quad K_{Mp} = \frac{1}{K_{Tp}} = \frac{Q_M}{Q_{yp}}$$

Бу коэффицентнинг қиймати катта юкламали смена учун аниқланади ва гуруҳ истеъмолчиларига тегишли бўлади. Агар максимал қувват деганда ҳисобий қувватни қабул қилинилишини эътиборга олинандиган бўлса,

$$K_{Ma} = \frac{P_x}{P_{yp}}$$

Демак, максимум коэффиценти графикдан аниқланандиган икки энг асосий миқдорлар – ҳисобий ва ўртача юкламалар орасидаги муносабатни белгилайди. K_M коэффиценти ҳисобий қувватни ўртача қувватга нисбатан қанча катталигини кўрсатади. Унинг миқдори бирга тенг ёки катта бўлиши мумкин. Ўзгармас юкламани истеъмолчилар (вентиляторлар, насослар ва бошқалар) учун $K_M=1$, яъни $P_x=P_{yp}$.

Форма коэффиценти юкламанинг эффектив (ўртача квадрат) қийматини унинг ўртача қийматига нисбати билан аниқланади. Бу кўрсаткич айрим истеъмолчи ёки гуруҳ истеъмолчилари учун маълум вақт оралиғига топилади:

$$\kappa_{\phi a} = \frac{p_{ук}}{p_{yp}}; \quad K_{\phi A} = \frac{P_{ук}}{P_{yp}} \quad \kappa_{\phi p} = \frac{q_{ук}}{q_{yp}}$$

$$K_{\phi p} = \frac{Q_{ук}}{Q_{yp}}$$

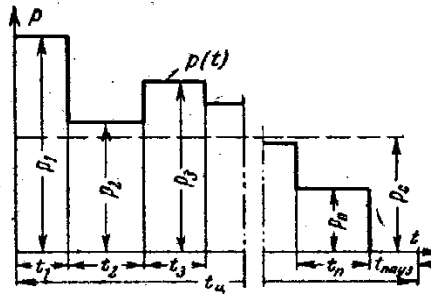
Форма коэффиценти юклама графигининг вақт бўйича нотекислигини кўрсатади. Унинг энг кичик қиймати, вақт бўйича ўзгармайдиган юкламада бирга тенг бўлади. Ўртача квадрат юклама қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$P_{ук} = \sqrt{\frac{\sum_1^n P_k^2 \cdot t_k}{T}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n P_k^2}{n}}$$

$$Q_{yk} = \sqrt{\frac{\sum_1^n Q_k^2 \cdot t_k}{T}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n Q_k^2}{n}}$$

$$n = \frac{T}{t_k}$$

Бу ерда: $\frac{T}{t_k}$ – юклама графигининг Т вақт оралиғидаги тенг интервалли бўлақлар сони. Форма коэффиценти $K_{фа}$ нинг миқдори ишлаб чиқариш жараёни маромида бўлган корхоналарда 1.05 дан 1.15 оралиғида бўлади.



Расм 2.2.

Юкланиш коэффиценти деб, маълум вақт давомида истеъмолчининг ҳақиқий ўртача қувватининг унинг номинал қувватига нисбати тушунилади.

$$K_{юа} = \frac{P_{yp.y}}{P_n}$$

Истеъмолчининг ўртача ҳақиқий юкламаси $P_{yp.y}$ деганда, унинг фақат уланган вақтга тўғри келадиган ўртача юклама тушунилади. Расмда кўрсатилган графикда уланиш вақти $t_y = t_1 + t_2 + \dots + t_{10}$, бўлиб,

$$K_{юа} = \frac{P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots + P_{10} \cdot t_{10}}{P_n(t_1 + t_2 + \dots + t_{10})}$$

Юкланиш коэффиценти истеъмолчининг уланган вақтдаги ишлатилиш (фойдаланиш) даражасини кўрсатади.

Талаб коэффиценти истеъмолчилар гуруҳига тегишли бўлиб, у ҳисобий юкламани истеъмолчиларнинг номинал қийматига нисбати орқали аниқланади.

$$K_{Ta} = \frac{P_x}{P_n}$$

Ишлатилиш ва максимум коэффицентларининг ифодаларини ҳисобга олсак,

$$K_{Ta} = \frac{P_{yp}}{P_n} \cdot \frac{P_x}{P_{yp}} = K_{ua} \cdot K_{Ma}$$

шунингдек,

$$K_{Tp} = K_{up} \cdot K_{Mp}$$

Талаб коэффициентларининг қийматлари саноат корхоналаридаги ҳар хил истеъмолчилар гуруҳлари учун эксплуатация шароитида тажриба асосида ушбу ифода орқали аниқланади:

$$K_{Ta} = \frac{P_k}{P_n}$$

Бу ерда: P_k —истеъмолчилар гуруҳининг қабул қилган актив қуввати. Талаб коэффициентининг ҳар хил истеъмолчилар гуруҳи ва корхоналар учун қиймат—лари маълумотномаларда келтирилган.

2.3. Ўртача, ўрта квадратик ва максимал юкламалар

Корхоналарнинг ҳисобий юкламаларини аниқлашда ва электр таъминоти тизимидаги энергия сарфини, нобудгарчилигини ҳисоблашда ўртача юкламаси ҳисобий юкламанинг энг кичик қиймати тўғрисида маълумот беради. Умумий ҳолда маълум ораликдаги ўртача қувват қуйидагича ифодаланади:

$$p_{yp} = \frac{1}{t} \int_0^t p dt \quad q_{yp} = \frac{1}{t} \int_0^t q dt$$

Эксплуатация шароитида гуруҳ истеъмолчиларининг ўртача қувватлари актив ва реактив энергия ҳисоблагичларининг кўрсаткичлари асосида ушбу муносабатлар орқали топилади:

$$P_{-p} = \frac{W_a}{t_{\text{в}}}; \quad Q_{-p} = \frac{W_p}{t_{\text{в}}}; \quad S_{yp} = \sqrt{P_{yp}^2 + Q_{yp}^2}$$

Бу ерда: W_A , W_p — актив ва реактив электр энергияларининг кўрилатган $t_{\text{в}}$ вақт оралиғидаги сарфи.

Корхонанинг электр таъминотини лойиҳалаш босқичида гуруҳ истеъмолчиларининг энг катта юкламали сменадаги ўртача қувватни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$P_{yp} = K_{ia} * P_n$$

Бу ерда: P_n —истеъмолчиларнинг номинал қувватлари йиғиндиси бўлиб, такрорий—қисқа муддатли режимда ишловчи истеъмолчиларни $УД=100\%$ режимга келтириш керак; K_{ia} —гуруҳ истеъмолчиларига тегишли бўлган ишлатилиш коэффициенти.

Энг юкланган сменага реактив қувватнинг ўртача қийматини гуруҳ истеъмолчилари учун шундай топилади:

$$Q_{yp} = K_{up} Q_n \quad \text{ёки} \quad Q_{yp} = P_{yp} \tan \varphi$$

Бу ерда: $\tan \varphi$ нинг қийматини топишда маълумотномаларда ҳар хил гуруҳ истеъмолчилар учун берилган қувват коэффициентида фойдаланилади. Цех ёки корхонанинг йиллик ўртача қуввати ушбу муносабатдан аниқланади:

$$P_{-p} = \frac{W_{a\text{й}}}{T_{\text{й}}} \quad Q_{-p} = \frac{W_{p\text{й}}}{T_{\text{й}}}$$

Ифодадаги $W_{ай}$ —йиллик истеъмол қилинган актив энергия миқдори (кВт*соат)

$W_{рй}$ — йиллик истеъмол қилинган реактив энергия миқдори (кВар*соат)

$T_{й}$ — корхонанинг йиллик иш вақти (соат)

Фаза бўйича олдинда борувчи тоқлар ҳосил қилувчи истеъмолчиларнинг (синхрон машиналар, статик конденсаторлар) реактив қувватлари манфий ифода билан қабул қилинади.

2.4. Ўрта квадратик юкламалар

Вақтнинг ҳар қандай оралиғида (интервал) ўрта квадратик юклама қуйидагича аниқланади.

$$P_{ск} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T P^2(t) dt} \quad Q_{ск} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T Q^2(t) dt} \quad I_{ск} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2(t) dt}$$

Бу ерда: T —вақтни кўрилатган даври; $Q_{с.к}$ — электр энергия тармоқларида қувват коэффиценти ($\cos\phi$) ошганда, қувват исрофи камайишини баҳолаш учун зарур бўлган катталиқ.

2.5. Максимал юклама

P_m — вақтнинг маълум оралиғидаги ўртача қувватнинг энг катта қиймати.

Максимал юкланиш вақтнинг у ёки бу даврида, маълум бир кутилатган тезликда ҳосил бўлиши билан характерланади.

Давомийлиги бўйича икки хил максимал юкланиш тури мавжуд:

1. Электр таъминлаш тармоқларида тизим элементларини қизиши ва максимал қувват исрофи бўйича танлашда, вақт давомийлиги бўйича турлича (10, 15, 30, 60, 120 мин) узок максимал юкланишлар.
2. Тармоқлардаги кучланиш тебранишларини текшириш учун, контактли тармоқлардаги кучланиш йўқолишини аниқлаш учун, тармоқларни электр двигателларни ўз-ўзидан ишга тушиш шартлари асосида текшириш учун, сақлагичларнинг эрувчан қисмларини танлаш учун, максимал тоқли реле ҳимоясини ишга тушиш тоқини ҳисоблаш учун, давомийлиги 1–2 сек бўлган қисқа муддатли максимал юкланишлар керак бўлади.

2.6. Ҳисобий юкламаларни аниқлаш

Замонавий саноат корхонасининг электр таъминоти тизимини лойиҳалаш—да ечилиши керак бўлган мураккаб техник—иқтисодий масалаларнинг асосини кутилатган электр юкламаларни тўғри аниқлаш ташкил этади. Электр юклама—ларни ҳисоблаш ҳар қандай электр таъминлаш тизимини лойиҳалашда биринчи босқич ҳисобланади. Электр юкламаларнинг кўрсаткичлари электр тизимида сарф бўладиган капитал маблағларни, рангли металллар сарфини, электр энергия—сининг нобудгарчилиги ва эксплуатация

ҳаражатларини белгилайди. Агар ҳисо–бий қувватни ошириб аниқланса, капитал маблағларнинг ортишига, танқис бўлган электр қурилмалар ва ўтказгичларни тўла имконият даражасида ишла–маслигига ва электр энергиясининг nobудгарчилигини ошишига сабаб бўлади. Юкламани камайтириб аниқлаш эса, электр қурилмаларини тез ишдан чиқишига, айрим агрегатлар иш унумдорлигининг камайтилишига, электр таъминоти тизимида nobудгорчиликларни ошишига, электр энергияси сифат кўрсаткичлари ёмон–лашишига ва электр таъминоти тизимининг ишончлиги камайтилишига олиб келади. Шунинг учун кутилаётган юкламаларни тўғри аниқлаш электр таъми–ноти тизимини оптимал лойиҳалаштиришнинг асосий омилidir.

Ҳисобий актив қувват сифатида шундай давомли ўзгармас юклама қабул қилинадики, унинг таъсиридан ўтказгич ҳароратининг ошиши ёки изоляциянинг иссиқликдан эскириш даражаси кутилаётган ўзгарувчан юкламадагига эквива–лент бўлади.

Смена давомида маълум вақт оралиғи (10 мин. ёки 30 мин. ёки 60 мин. ёки.....) учун олинган барча ўртача қувватларнинг энг каттаси максимал қувват сифатида қабул қилинади. Электр таъминоти тизимининг элементларини уларнинг қизиши нуктаи–назаридан қабул қилинса, ҳисобий қувват сифатида 30 минутли максимал юклама олинади. Бу вақт оралиғи кўндаланг кесим юзаси кичик ва ўрта бўлган ўтказгичларининг қизиш вақт доимийлигига яқин ҳисобланади. Агар цех тармоқлари ўтказгичларининг қизиш вақт доимийлиги 0,5 соатдан катта бўлса, максимум коэффициентининг миқдори қуйидаги муносабат орқали қайта ҳисобланади:

$$K_{mt} = 1 + \frac{K_m - 1}{\sqrt{2t}}$$

Бу ерда: K_m – максимум коэффициентининг вақт доимийлиги 0,5 соат бўлгандаги қиймати;

K_{mt} – максимум коэффициентининг вақт доимийлиги t бўлгандаги қиймати.

Кўндаланг кесим юзаси ҳар хил бўлган ўтказгичлар учун қизиш вақт доимийлиги T нинг миқдорлари (мин.) қуйидаги жадвалда келтирилган.

Турар жой ва жамоат биноларининг сунъий ёритилишини уч хил усул билан ҳисоблаш мумкин:

1. *Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усули*. Бу усул девор ва шифтни ёруғлик қайтаришини ҳисобга олади ва горизонтал текисликни берилган ёритилганликка, сояловчи қурилманинг йўқлигида, ихтиёрий типдаги ёритгичда умумий бир текис ёритишни ҳисоблаш учун ишлатилади. Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усулининг асосий ҳисоблаш формуласи бўлиб қуйидаги ифода хизмат қилади:

$$\Phi = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot K_s \cdot Z}{N \cdot \eta}$$

Бу ерда: Φ – ёритгичдаги битта лампанинг ёруғлик оқими, лм;

$E_{\min}$ – минимал ёритилганлик, лм;

S – хонанинг майдони, м²;

$K_3 = E_{\text{хис}}/E_{\text{норм}}$ – захира коэффициенти;

$Z = E_{\text{ўр}}/E_{\text{мин}}$ – ўртача ёритилганликнинг минимал ёритилганликка нисбати;

N – ёритгичлар сони;

η – ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти, яъни ҳисобий юзага тушувчи ёруғлик оқимини барча лампалар оқими йиғиндисига нисбати.

$E_{\text{мин}}$ қиймати хонанинг ишлатилишига қараб СНиП дан қабул қилинади. Хонанинг майдони S режа бўйича аниқланади. Захира коэффициенти эксплуатация вақтида меъёрий ёритилганликни ушлаб туриш учун тўғрилашлари киритади ва $K_3 = 1,3 \div 1,5$ га тенг деб олинади.

Минимал ёритилганлик коэффициенти Z ёруғлик оқимини тақсимланиши–нинг қандайдир бир текисмаслигига тузатишлар киритади. Минимал ёритилганлик коэффициенти Z , ёритгичларнинг ёруғлик тарқалиши эгри чизиги ва ёритгичларнинг ёритилган муҳитда жойлашишига боғлиқ ва $1,1 \div 1,2$ оралиғида қабул қилинади.

2. *Солиштирма юклама усули* бошланғич маълумотлар етарли бўлмаганда ёритиш тармоғини ҳисоблаш учун ишлатилади ва қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$P_x = P_{\text{сол}} \cdot S \cdot K_{\text{с.о}}$$

Бу ерда: $P_{\text{сол}}$ – солиштирма қувват, кВт;

S – ёритилаётган юзанинг майдони, м².

3. *Нуқтавий усул* ихтиёрий юза, девор ва шифтнинг ёруғлик қайтаришини ҳисобга олмаган ҳолда ёритилганлигини аниқлашда ишлатилади. Бу усул зарур нуқталардаги ёритилганликни текшириш учун ишлатилади. Ундан ёритилган–ликларга (изолюксларга) тенг бўлган фазо эгри чизиқларидан фойдаланиб ишлатилади. Бу эгри чизиқлар стандарт ёритгичларнинг турли хили учун 1000 лм шартли лампа билан, тўғри бурчакли координаталар тизимида ёритгичлар илинган баландлиги H_p ва ёритгич проекциясининг масофасига боғлиқ ҳолда қурилган. Ёритилганликни билган ҳолда лампалар сонини аниқлаш мумкин:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot Z \cdot K_3}{\Phi \cdot \eta}$$

Шаҳар тармоғидаги ихтиёрий элементдаги электр юклама кўп сонли факторларнинг, уларни кўп сонли тасодикий бирикмаси ва вақт бўйича ўзгариши функциясидир. Демак, барча катталиклар ҳам, эҳтимолий катталиклар–электр юкламаларни тасодикий ўзгарувчилари функциялари бўлади. Бу ҳолатда тармоқларни эҳтимолий–статистик усул билан ҳисоблаш мақсадга мувофиқ бўлади, бунда электр юкламаларнинг эҳтимолий катталикларини статистик тақсимланишларнинг сонли тавсифлари каби кўриб чиқиш мумкин. Тасодикий катталиклнинг керакли даражадаги сонли баҳосини унинг сонли тавсифлари асосида, ЭХМ ни қўллаб қуйидаги формула орқали олиб бориш мумкин:

$$P_{\text{хис}} = P_{\Sigma i} + t_{\alpha} \cdot \sigma_{P_{\Sigma i}}$$

Бу ерда: $P_{\Sigma i}$ – ҳисобий юкламани математик кутилиши;

$\sigma_{P_{\Sigma i}}$ – ўрта квадратик оғиш;

t_{α} – меъёрланидиган оғиш.

Шаҳар электр тармоқларида ҳисобнинг аниқлиги "икки сигма" қондаси $t_{\alpha}=2$ хатолиги $\theta=\pm 5\%$, ёки "уч сигма" қондаси $t_{\alpha}=3$ хатолиги $\theta=\pm 5\%$ бўйича олинади.

Ҳар йилги ўсишни ҳисобга олгандаги актив электр юклама қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$P_t = P_0 \cdot (1 + \alpha_p)^{t-1}$$

реактив электр юклама қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_t = Q_0 \cdot (1 + \alpha_Q)^{t-1}$$

Бу ерда: P_0 – эксплуатациянинг биринчи йилидаги актив юклама, кВт;

Q_0 – эксплуатациянинг биринчи йилидаги реактив юклама, кВАр;

α_p – актив юкламанинг ҳар йилги ўсиш фоизи;

α_Q – реактив юкламанинг ҳар йилги ўсиш фоизи;

t – ҳисобий йил.

ПУЭ га мувофиқ шаҳар тармоқларидаги максимал юкламанинг қувват коэффициенти $\cos \varphi=0,9$ деб, реактив қувват коэффициенти $\tan \varphi=0,4$ деб қабул қилинади.

Электр энергия қабул қилгичининг тўла қуввати қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$S_{\text{хис}} = \sqrt{P_{\text{хис}}^2 + (\tan \varphi \cdot P_{\text{хис}})^2}$$

2.7. Шаҳар тармоқларининг аралаш турли хилдаги умумий юкламаларни ҳисоблаш

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган шаҳар тармоқларининг электр юкламалари–ни ҳисоблаш усуллари кўплаб камчиликларга эга, чунки улар, аниқлиги катта миқдордаги субъектив ва объектив омилларга боғлиқ бўлган, юкламаларни турли коэффициентлар ёрдамида аниқлашга асосланган. Бу ҳисоблашларда энг заиф томонлари эса:

$$P_{\text{сол}} = K_c \cdot P_H \cdot K_{\text{уч. макс}}$$

K_c –талаб коэффициенти аниқлаш,

$K_{\text{уч. макс}}$ –умумий максимумда иштирок этиш коэффициенти,

$K_{\text{см}}$ –юкламалар максимумининг ўрин алмашиш коэффициенти каби коэф–фициентларни аниқлашни ташкил этади.

Истеъмолчилар юкласи кўрсаткичларининг аниқ ва тўғри баҳосини, ҳақиқий юкламалар графигини таҳлил қилиш асосида олиш мумкин. Чоп этилган нашрларда (адабиётларда) лойиҳачиларга шаҳар электр тармоқларининг турли истеъмолчи гуруҳларини ҳисоблаш имкониятини

берувчи барча умумфойдала—нув ва турар жой бинолари истеъмолчиларининг характерли графиклар тўплами мавжуд эмас, чунки ҳеч қайси жадвал бир пайтнинг ўзида ҳамма иқлимга мос келолмайди, ҳамма омилларни ҳисобга ололмайди, етарлича аниқлик даражаси ҳам бўлмайди.

Маълумки, талаб қилиш коэффициентлари бу икки эҳтимолий ва ўзаро боғлиқ бўлмаган катталиклар $K_{\text{ю}}$ —юкланиш коэффициентлари ва $K_{\text{бв}}$ —бир вақтlilik коэффициентлари функциясидир. Шунинг учун, талаб коэффициентининг аниқ кўрсаткичини қўлга киритиш учун бу катталикка таъсир этувчи ҳамма омилларнинг назарий ва экспериментал таҳлили керак бўлади.

Шундай қилиб, кўп ҳолларда шаҳар тармоқларининг юкламаларини талаб коэффициентлари ёрдамида аниқлаш услуби ҳақиқий юкламалар қийматларини аниқ эттирмайди, кўпинча лойиҳачининг тажрибаси ва ҳисобий қабул қилган қарорларига асосланади.

Агар катта микдордаги электр қурилмалари, юкламаси бир ерга тўпланган саноат корхоналарида ҳисобий юкламаларни аниқлаш услуби етарли даражада ишлаб чиқилган ва амалиётга киритилган бўлса, ўзининг хусусиятларига эга бўлган шаҳар тармоқлари учун, мавжуд адабиётлардаги электр юкламаларни ҳисоблаш услубияти тафсилотни талаб қилади.

Ҳисобий юкламани аниқлашнинг яна бир тури солиштирма юкламадан фойдаланиб аниқлашдир. Бу усулнинг аниқлиги жамоат ва турар жой биноларининг етарлича асосланган ва ишончли аниқланган солиштирма юкламаларни аниқлашга боғлиқ:

$$P_x = P_{\text{сол}} \cdot N \cdot K_{\text{макс.кат}}$$

Бу ерда: $P_{\text{сол}}$ — истеъмолчининг солиштирма юкламаси;

N — қабул қилинаётган кўрсаткичлар сони (ўрин, м^2 , жой ва ҳ.к.);

$K_{\text{макс.кат}}$ — умумий максимумда қатнашиш коэффициенти.

Лекин, бу усул ҳам ўзининг камчиликларига эга. Агар бир турдаги истеъмолчиларнинг юкламасини аниқлашда бу усул етарлича аниқ ва ишончли ҳисобий натижаларни берса, шу усул билан шаҳар электр таъминотининг тақсимловчи ва таъминловчи тармоқларининг турли хилдани жами юкламасини аниқлашда, экспериментал йўл билан аниқланган юкламаларга нисбатан катта оғишлар мавжуд.

Ҳавони кондиционерлаш қурилмалари, совитиш—компрессор станциялар, вентиляция, лифт қурилмалари ва электрда таом тайёрлаш кабиларни ҳисобга олган ҳолда олиб борилган турар жой ва жамоат биноларининг электр юклама—арининг тадқиқотлари шуни кўрсатдики, электр юклама статистик катталикдир, чунончи, электр юкламалар асосида ҳисобланган барча катталиклар — электр юкламаларнинг тасодифий ўзгарувчиларининг функцияларидир. Тармоқ элементларидаги максимал юкламаларни энг аниқ ҳисоблаш, истеъмолчиларнинг ҳақиқий (фактик) юкламалари графиклари асосида аниқлаш мумкин. Бу ҳолда юклама графикининг ҳар бир вақт оралиғи учун ярим ва бир соатли макси—мумларни ҳисоблаш қуйидаги формула орқали амалга оширилади:

$$P_x = \frac{\sum_{\beta=1}^m \cdot \sum_{\gamma=1}^l \cdot \sum_{j=1}^n \bar{P}_{yp}}{m \cdot l \cdot n} + \alpha \cdot \sqrt{\frac{\sum_{\beta=1}^m \cdot \sum_{\gamma=1}^l \cdot \sum_{j=1}^n P^2}{m \cdot l \cdot n} - \left(\frac{\sum_{\beta=1}^m \cdot \sum_{\gamma=1}^l \cdot \sum_{j=1}^n P}{m \cdot l \cdot n} \right)^2}$$

Бу ерда: $\bar{P}_{yp}$ – юкламанинг ўртача максимуми;

σ – ўрта квадратик оғиш;

α – меъёрланадиган оғиш.

Ҳисобий юклама сифатида эса барча ҳисобий даврдаги унинг энг катта қийматини олиш керак. Бундай ёндашувда максимал юкламали фактик ҳисобий ҳолат, талаб коэффиценти K_T , максимумларнинг мос тушиш коэффиценти K_{MT} , умумий максимумда қатнашиш коэффиценти $K_{\text{макс.кат}}$ каби коэффицентларни ҳисобга олмаган ҳолда аниқлаш имконини беради.

Шундай қилиб, лойиҳаланаётган ёки реконструкцияланаётган истеъмолчи–ларнинг характерли суткали юкламалари графикларидан, суткалик графикнинг ҳар бир вақт оралиғи учун ҳисобий электр юклама аниқланади. У барча истеъмолчиларнинг математик кутилишларни ва ўрта квадратик оғишларни қўшиш йўли билан топилади. Умумий электр юкламанинг ҳисобий максимал қиймати сифатида суткалик графикнинг барча ҳисобий соатлари ёки ярим соатли даврларидан унинг энг катта қиймати олинади.

0,38 кВ кучланиш учун турар жой ва жамоат биноларининг турли хилдаги истеъмолчиларининг ҳисобий жами юкламаси, 6–10 кВ кучланишдаги ТП ёки РП даги бирламчи ҳисобий юкламаси бўлади, 6–10 кВ ли шаҳар тармоқларининг ҳисобий жами юкламаси эса, 35–110 кВ кучланишли шаҳар электр таъминоти тизими учун бошланғич ҳисобий юклама бўлади.

Актив қувватларни қўшиш электр юкламаларни эҳтимолий–статистик ҳисоблаш услубига мувофиқ, қуйидаги формула орқали олиб бориш зарур:

$$\bar{P}_{\Sigma i} = C_{i1} \cdot \bar{P}_1 + C_{i2} \cdot \bar{P}_2 + C_{i3} \cdot \bar{P}_3 + \dots + C_{in} \cdot \bar{P}_n = \sum_{i=1}^n C_{i1} \cdot \bar{P}_i$$

$$\sigma_{\bar{P}_i} = \sqrt{C_{i1}^2 \cdot \sigma_{\bar{P}_1}^2 + C_{i2}^2 \cdot \sigma_{\bar{P}_2}^2 + \dots + C_{in}^2 \cdot \sigma_{\bar{P}_n}^2}$$

Бу ерда : C_i – схемаларни тақсимланиш коэффицентлари;

$\bar{P}_i$ – i –истеъмолчи юкламасининг математик кутилиши;

$\sigma_{\bar{P}_i}$ – i –истеъмолчи юкламасининг ўрта квадратик оғиши.

Тўла қувватнинг сонли тавсифлари қуйидагига тенг бўлади:

а) математик кутилиш:

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

б) ўрта квадратик оғиш:

$$\sigma_{\bar{s}} = \sqrt{\cos^2 \bar{\varphi} \cdot \sigma_P^2 + \sin^2 \bar{\varphi} \cdot \sigma_Q^2}$$

Ҳар хил турдаги истеъмолчиларнинг жами юкламаларини аниқлашда ҳар бир ҳисобланувчи соат учун қуйидаги формула ишлатилади:

а). Математик кутиш:

$$\bar{s}_{\Sigma} = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n \bar{P}_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n \bar{Q}_i\right)^2}$$

б). Ўрта квадратик оғиш:

$$\sigma_{\bar{s}_{\Sigma}} = \sqrt{\cos^2 \bar{\varphi} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_P^2 + \sin^2 \bar{\varphi} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_Q^2}$$

Ҳар йилги ўсиш динамикасини ҳисобга олган ҳолдаги юкламани қуйидаги боғланиш орқали ифодалаш мумкин:

$$\bar{S}_t = \bar{S}_0 \cdot (1 + \alpha)^{t-1}$$

Бу ерда: S_0 – биринчи йилдаги лойиҳавий тўла юклама;

α – юклама ҳар йилги ўсишининг нисбий қиймати;

t – ҳисобий йил.

Шунинг учун сонли тавсифлар қуйидагиларга тенг бўлади:

а). Математик кутилиш:

$$\bar{S}_t = \bar{S}_0 \cdot (1 + \bar{\alpha})^t$$

б) ўрта квадратик оғиш:

$$\sigma_{\bar{S}_t} = \sqrt{(1 + \bar{\alpha})^{2 \cdot t} \cdot \sigma_{\bar{S}_0}^2 + \bar{S}^2 t^2 \cdot (1 + \bar{\alpha})^{2 \cdot (t+1)} \cdot \sigma_{\alpha}^2}$$

ёки

$$\sigma_{\bar{S}_t} = (1 + \bar{\alpha})^t \cdot \sqrt{\sigma_{\bar{S}_0}^2 + \bar{S}^2 t^2 \cdot (1 + \bar{\alpha})^{2 \cdot (t+1)} \cdot \sigma_{\alpha}^2}$$

2.8. Катта шаҳарлар кварталлари электр истеъмолчиларининг ҳисобий юкламаларини мавжуд усуллар билан ҳисоблаш

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, шаҳарлар электр таъминоти тизимини лойиҳалашда, шаҳар тармоқларининг жамоат ва турар–жой биноларининг ҳисо–бий электр юкламаларини ҳисоблаш Қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМК) 2.04.17–98 "Турар жой ва жамоат биноларининг электр жиҳозлари. Лойиҳалаш меъёрлари" га асосан олиб борилади.

Қуйида Тошкент шаҳри кварталининг учта трансформатор подстанцияси–дан таъминланувчи электр истеъмолчиларининг электр юкламалари ҳисобини кўриб чиқамиз. Бу ТП ларга қуйидаги истеъмолчилар уланган:

ТП–1 истеъмолчилари:

- 1). 4 қаватли, 80 хонадонли турар жой биноси;
- 2). 4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;
- 3). 4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;
- 4). 4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;
- 5). 280 ўринли болалар боғчаси;
- 6). 600 ўринли кинотеатр.
- 7). Саноат дўкони, савдо зали майдони 330 м².

ТП–2 истеъмолчилари:

- 1). 4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;
- 2). 4 қаватли, 63 хонадонли турар жой биноси;
- 3). 4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;
- 4). 9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси, бинода 2 та лифт мавжуд;

№ТП	Бинолар	Солишгирма юклама кВт\ ўрин\м ²	Ҳисобий юклама, кВт
ТП–1	4 қаватли, 80 хонадонли турар жой биноси;	0,65 кВт	61,4
	4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;	0,8 кВт	40,4
	4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;	0,7 кВт	47,8
	4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;	0,7 кВт	47,8
	280 ўринли болалар боғчаси;	0,4	112
	600 ўринли кинотеатр.	0,18	108
	Саноат дўкони, савдо зали майдони 330 м ²	0,14 кВт	46,2
Жами ТП–1 бўйича			372,9
ТП–2	4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;	0,7 кВт	47,8
	4 қаватли, 63 хонадонли турар жой биноси;	0,7 кВт	57,1
	4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;	0,8 кВт	40,4
	9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси;	1,15 кВт	57,5
	960 ўқувчили ўрта мактаб;	0,22 кВт/ўқув.	211,2
	Поликлиника, бир сменада 500 миждоз.	0,15 кВт/мижд.	75

Жами ТП–2 бўйича			337,3
ТП–3	9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси;	1,15 кВт	54,5
	9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси;	1,15 кВт	54,5
	9 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;	0,9 кВт	61,2
	4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;	0,8 кВт	40,4
	4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;	0,7 кВт	47,8
	Супермаркет, савдо зали майдони 400 м ² ;	0,2 кВт/м ²	80
	Ресторан 220 ўринли.	0,9 кВт/ўрин	225
ТП 3 Жами бўйича			479,9
ТП–1, ТП–2, ТП–3 умумийси			1190,1

5). 960 ўқувчили ўрта мактаб;

6). Поликлиника, бир сменада 500 миждоз.

ТП–3 истеъмолчилари:

1). 9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси;

2). 9 қаватли, 36 хонадонли турар жой биноси;

3). 9 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;

4). 4 қаватли, 40 хонадонли турар жой биноси;

5). 4 қаватли, 56 хонадонли турар жой биноси;

6). Супермаркет, савдо зали майдони 400 м²;

7). Ресторан, 220 ўринли.

Биринчи трансформатор подстанциясининг истеъмолчилари электр юкла–маларини аниқлаймиз. Аввал 4 қаватли, 80 хонадонли турар жой биносининг ҳисобий юкламасини аниқлаймиз, бунда солиштирма юклама ҚМҚ 2.04.17–98 га асосан, 3–жадвалдан олинган:

$$P_{x.m-ж1} = P_{x.xон} + 0,9 \cdot P_{x.жуч} = 0,65 \cdot 80 + 9,4 = 61,4 \text{ кВт}$$

Қолган турар жой биноларининг ҳисобий юкламалари ҳам шу каби аниқланган ва қуйидаги жадвалга киритилган.

ТП–1 дан 280 ўринли болалар боғчаси таъминланади. ҚМҚ 2.04.17–98 нинг 3–жадвалидан болалар боғчаси учун солиштирма юклама

$$P_{сол} = 0,4 \text{ кВт/урин}$$

га тенг. Ҳисобий юкламани аниқлаймиз:

$$P_{x.богч} = P_{сол} \cdot N = 0,4 \cdot 280 = 112 \text{ кВт}$$

Бундан ташқари ТП–1 дан 600 ўринли кинотеатр ҳам таъминланади, кинотеатрда ҳавони кондиционерлаш қурилмалари қўлланилади. ҚМҚ 2.04.17–98 нинг 3–жадвалидан кондиционерлар қўлланиладиган кинотеатрлар учун солиштирма юклама

$$P_{сол} = 0,13 \text{ кВт} \setminus \text{урин}$$

га тенг.

Кинотеатрнинг ҳисобий юкламаси:

$$P_{\text{хис.кино}} = 0,18 \cdot 600 = 108 \text{ кВт}$$

ТП–1 дан таъминланувчи, савдо залининг майдони 330 м^2 бўлган саноат дўконининг ҳисобий юкламасини аниқлаймиз:

$$P_{\text{х.сандук}} = P_{\text{сол}} \cdot F = 0,14 \cdot 330 = 46,2 \text{ кВт}$$

Бу ерда: $P_{\text{сол}} = 0,14 \text{ кВт/м}^2$ – саноат дўконининг солиштирма электр юкламаси; F – саноат дўконининг савдо зали майдони, м^2 .

ТП–1 шиналаридаги ҳисобий юкламани аниқлаймиз, бу қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\begin{aligned} P_{\text{хис.ТП1}} &= P_{\text{макс.боғч}} + K_1 \cdot P_{\text{х.м=эс}} + K_2 \cdot P_{\text{х.кин}} + K_3 \cdot P_{\text{х.сандук}} = \\ &= 197,4 + 0,7 \cdot 112 + 0,6 \cdot 108 + 0,7 \cdot 46,2 = 372,9 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Қолган ТП ларнинг электр истеъмолчилари ҳисобий юкламалари худди шу йўл билан ҳисобланади. Ҳисоб натижалари юқоридаги жадвалда келтирилган.

Шундай қилиб юқорида таъкидланганидек, кўп ҳолларда шаҳар тармоқ–ларининг юкламаларини турли коэффициентлар ёрдамида аниқлаш услуби ҳақиқий юкламалар қийматларини акс эттирмайди, кўпинча лойиҳачининг тажрибаси ва ҳисобий қабул қилган қарорларига асосланади.

Агар, катта миқдордаги электр қурилмали, юкламаси бир ерга тўпланган саноат корхоналарида ҳисобий юкламаларни аниқлаш услуби етарли даражада ишлаб чиқилган ва амалиётга киритилган бўлса, ўзининг хусусиятларига эга бўлган шаҳар тармоқлари учун мавжуд адабиётлардаги электр юкламаларни ҳисоблаш услубияти тафсилотни талаб қилади.

Ҳавони кондиционерлаш қурилмалари, совитиш–компресс станциялар, вентиляция, лифт қурилмалари ва электрда таом тайёрлаш кабиларни ҳисобга олган ҳолда олиб борилган турар жой ва жамоат биноларининг электр юклама–ларини тадқиқотлари шуни кўрсатдики, электр юклама стохаостик катталиқдир, чунончи, электр юкламалар асосида ҳисобланган барча катталиқлар – электр юкламаларнинг тасодифий ўзгарувчиларининг функцияларидир. Тармоқ эле–ментларидаги максимал юкламаларни энг аниқ ҳисоблаш, истеъмолчиларнинг ҳақиқий (фактик) юкламалари графиклари асосида аниқлаш мумкин.

