

Fan nomi: Elektr ta'minoti asoslari

Ma'ruza mashg'ulotini olib boradi: ass. N.N.Niyozov

Lavozimi: ToshDTu "Elektr ta'minoti" kafedrası assistenti

Telefon raqami: +998914022422 **El.pochta:** intention@mail.ru

MA'RUZA №8

HISOBIY YUKLAMANI TARTIBGA SOLINGAN DIAGRAMMALAR USULI ASOSIDA ANIQLASH

Reja:

- 8.1. Tartibga solingan diagrammalar usuli
- 8.2. Tartibga solingan diagrammalar usulini qo'llash tartibi

8.1.Tartibga solingan diagrammalar usuli

Hozirgi vaqtda sanoat korxonalarining hisobiy yuklamalarini aniqlashda ishlatiladigan asosiy usul - bu tartibga solingan diagrammalar usulidir. Usulni ishlatish uchun korxona hududida va sexda joylashgan elektr iste'molchilarining nominal ko'rsatgichlari berilgan bo'lishi kerak.

Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti tizimining hamma pog'onalarida hisobiy yuklamani o'rtacha quvvat va maksimumli koeffitsiyenti negizida quyidagicha aniqlanadi:

$$P_x = K_{m.a} \cdot P_{o'rt.} = K_{m.a} \cdot K_{ish.a} \cdot \sum_{i=1}^n P_{nom.i}$$

Hisobiy yuklama sifatida $T=3T_0=30$ minut vaqt oralig'i uchun hisoblangan o'rtacha yuklama qabul qilinadi. Albatta, bu interval kunlik grafikning shunday qismi uchun olinadiki, unda 30 minutli o'rtacha quvvat maksimum bo'ladi. Shuning uchun munosabatni ushbu ko'rinishda yozish maqsadga muvofiqdir:

$$P_{x(30)} = K_{m.a} K_{ish.a} \sum_{i=1}^n P_{nom.i}$$

$K_{m.a}$ - eng katta yuklamali smena uchun hisobiy yuklamani o'rtacha yuklamadan qancha kattaligini ko'rsatadi. Bu koeffitsiyentni qiymatini topish uchun analitik ifodalar mavjud bo'lib, ular asosida $K_{m.a}=f(n_e)$ funksiyalar turli

ishlatilish koeffitsiyentlari uchun ko'rilgan.

Guruh iste'molchilarining hisobiy reaktiv quvvati o'rtacha reaktiv quvvat miqdori bilan belgilanadi:

Agar $n_e < 10$ bo'lsa, $Q_x = 1,1 Q_{o'rt.}$

$n_e > 10$ bo'lsa, $Q_x = Q_{o'rt.}$

Bu yerda, $Q_{o'rt.} = P_{o'rt.} \times \operatorname{tg} \varphi$ yoki $Q_{o'rt.} = K_{ish.r} \times Q_{nom}$

Hisobiy to'la quvvat: $S_x = \sqrt{P_x^2 + Q_x^2}$

Elektr iste'molchilarning effektiv soni n_e deganda, bir xil rejimda ishlovchi quvvatlari teng bo'lgan shunday iste'molchilar soni tushuniladiki, ular mavjud har xil rejimda ishlovchi va quvvatlari teng bo'lmagan iste'molchilardек hisobiy quvvat sodir qiladi. Uni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n_e = \frac{\left(\sum_{i=1}^n P_{nom.i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n P_{nom.i}^2}$$

Bu yerda, $\left(\sum_{i=1}^n P_{nom.i} \right)^2$ - tugunga tegishli bo'lgan barcha iste'molchilar nominal

quvvatlari yig'indisining kvadrati; $\sum_{i=1}^n P_{nom.i}^2$ o'sha quvvatlarning kvadratlarini yig'indisi.

Kam sonli elektr iste'molchilari uchun n_e ni aniqlashda quyidagi soddalashtirilgan munosabatlarni ishlatish mumkin:

1) Agar $n < 4$ va $m = \frac{P_{max}}{P_{min}} \leq 3$ bo'lsa $n = n_e$

Bu yerda, P_{max} , P_{min} - guruhga tegishli iste'molchilarning eng kattasi va kichikning nominal quvvatlari

2) Agar $m > 3$ va $K_{ish.a} \geq 0,2$ bo'lsa,

$$n_e = \frac{2 \sum_{i=1}^n P_{nom.i}}{3 P_{nom.max}}$$

Bu yerda, $P_{nom.max}$ - guruhdagi eng katta iste'molchining nominal quvvati.

3) Bir fazali elektr iste'molchilari guruhi uchun

$$n_e = \frac{2 \sum_{i=1}^n P_{nom.i}}{3 P_{nom.max}}$$

Bu yerda, $\sum_{i=1}^n P_{nom.i}$ - bir fazali elektr iste'molchilarning nominal quvvatlarini yig'indisi: $P_{nom.max}$ - shu iste'molchilarining eng kattasining nominal quvvati.

Kam sonli elektr iste'molchilar uchun hisobiy yuklamalarni aniqlashda quyidagi soddalashtirilgan usullarda bajariladi:

a) Agar $n \leq 3$ bo'lsa,

$$P_x = \sum_{i=1}^n P_{nom.i}; \quad Q_x = \sum_{i=1}^3 q_{nom.i} = \sum_{i=1}^3 P_{nom.i} \cdot \operatorname{tg} \varphi_i$$

Iste'molchining quvvat koeffitsiyentining qiymati noma'lum bo'lsa, davomli rejimda yuritgichlar uchun $\cos \varphi = 0,8$, qisqa takrorlanuvchi rejimli elektr yuritgichlar uchun $\cos \varphi = 0,7$ olinadi.

b) Agar $n > 3$ va $n_e < 4$ bo'lsa,

$$P_x = \sum_{i=1}^n P_{nom.i} K_{yuk.a}; \quad Q_x = \sum_{i=1}^n q_{nom.i} K_{yuk.r} = \sum_{i=1}^n P_{nom.i} \operatorname{tg} \varphi_i K_{yuk.r}$$

Koeffitsiyentlarning ko'rsatgichlari noma'lum bo'lsa, davomli rejimdagi iste'molchilar uchun $K_{yuk.a} = 0,9$; $\cos \varphi = 0,8$, takrorlanuvchi qisqa rejimdagi iste'molchilar uchun mos ravishda 0,75 va 0,7 olinishi mumkin.

v) O'zgarmas yuklamali iste'molchilar uchun

$$P_x = P_{o'rt.}; \quad Q_x = Q_{o'rt.}; \quad P_{o'rt.} = K_{ish.a} P_{nom}$$

Sinxron yuritgichlarning hisobiy reaktiv yuklamasini o'rtachaga teng deb olinadi, ya'ni $Q_{o'rt.} = K_{ish.r} \cdot Q_{nom}$, kondensator batareyalar uchun

$$Q_{o'rt.} = Q_{nom} \left(\frac{U_{haq.}}{U_{nom}} \right)$$

Bu yerda, $U_{haq.}$ - kondensator qutblaridagi haqiqiy kuchlanishning miqdori. 1000 Voltgacha bo'lgan elektr ta'minoti tizimi tugunlaridagi (kuch shkaflari, shina o'tkazgichlari, radial va magistral liniyalar) hisobiy yuklamalarni aniqlashda

quyidagi usul tavsiya etiladi:

1)Elektr ta'minoti tizimining tugunida har xil rejimda ishlovchi va o'zgaruvchi grafikli iste'molchilar guruhlari mavjud bo'lsa, hisobiy quvvat

$$P_{XT} = K_a \sum_1^n P_{o'rt.i}$$

$$\text{Agar } n_e \leq 10 \text{ bo'lsa, } Q_{XT} = 1,1 \sum_1^n Q_{o'rt.}$$

$$n_e > 10 \text{ bo'lsa, } Q_{XT} = \sum_1^n Q_{o'rt.}$$

Tugun uchun to'la hisobiy quvvat va ishlatilish koeffitsiyentining o'rtacha muallaq qiymati mos ravishda quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{XT} = \sqrt{P_{XT}^2 + Q_{XT}^2}$$

$$K_{ish.a.t} = \frac{\sum_1^n P_{o'rt.i}}{\sum_1^n P_{Hnom.i}}$$

Bu yerda, P_{xt} , Q_{xt} , S_{xt} – tugun uchun hisobiy aktiv, reaktiv va to'la quvvatlar, $P_{o'rt.i}$, $Q_{o'rt.i}$ – tugundagi i guruh iste'molchilarining eng yuklamali smena uchun o'rtacha aktiv, reaktiv quvvatlari; n – tugundagi iste'molchilar guruhlarining soni; n_e – tugundagi barcha iste'molchilarning effektiv soni, $K_{m.a}$ – yuklamalar maksimum koeffitsiyenti bo'lib, uning qiymatini rasmda ko'rsatilgan xarakteristikalaridan P va $K_{ish.a.t}$ asosida aniqlanadi; $P_{nom.i}$ – i guruh iste'molchilari nominal quvvatlarining yig'indisi.

2) Agar ta'minot tugunida o'zgarmas yuklamali grafik bilan ishlovchi iste'molchilar guruhlari mavjud bo'lsa,

$$P_{XT} = K_{m.a} \sum_1^n P_{o'rt.i} + \sum_1^m P_{o'rt.i}$$

$$n_e < 10 \text{ bo'lsa, } Q_{XT} = 1,1 \sum_1^n Q_{o'rt.i} + \sum_1^m Q_{o'rt.j}$$

$$n_e > 10 \text{ bo'lsa, } Q_{XT} = \sum_1^n Q_{o'rt.i} + \sum_1^m Q_{o'rt.j}$$

Bu yerda, m – o‘zgaras yuklamali grafikga ega bo‘lgan guruhlar soni.

$$K_{ma} \sum_1^n P_{o'rt.i}, \quad 1.1 \sum_1^n Q_{o'rt.i}, \quad \sum_1^n Q_{o'rt.i}$$

O‘zgaruvchan grafikli iste’molchilar guruhlarining hisobiy aktiv va reaktiv yuklamalari:

$$\sum_1^m P_{o'rt.tj}, \quad \sum_1^m Q_{o'rt.tj}$$

kam o‘zgaruvchi grafikli istemolchilar guruhlarining o‘rtacha aktiv va reaktiv yuklamalari.

3) Elektr ta’minoti tizimi tugunida uch fazali va bir fazali o‘zgaruvchan grafikli va o‘zgaras grafikli iste’molchilar guruhlar mavjud bo‘lsa,

$$P_{XT} = K_{m.a} \left(\sum_1^{n_1} P_{o'rt.i} + \sum_1^{n_2} P_{o'rt.j} \right) + \sum_1^{m_1} P_{o'rt.k} + \sum_1^{m_2} P_{o'rt.l}$$

Bu yerda, n_1 – uch fazali o‘zgaruvchan grafikli guruhlar soni;

n_2 – bir fazali o‘zgaruvchan grafikli guruhlar soni;

m_1 – uch fazali kam o‘zgaruvchan grafikli guruhlar soni;

m_2 – bir fazali kam o‘zgaruvchan grafikli guruhlar soni.

4) 1000 Voltdan yuqori bo‘lgan elektr ta’minoti tizimining tuguni uchun hisobiy yuklama aniqlanganda sex transformatorlaridagi nobudgarchiliklarni ham hisobga olish zarur bo‘ladi. Bu nobudgarchiliklar qiymatlarini, grafiklar yoki quvvati 1000 kVt dan oshmaydigan transformatorlar uchun, quyidagi munosabatlar orqali aniqlash mumkin:

$$P_t = (0,02 \div 0,025) S_t$$

$$Q_t = (0,105 \div 0,125) S_t$$

Bu yerda, P_b , Q_t - transformatoridagi aktiv, reaktiv quvvatlar nobudgarchiliklar.

8.2. Tartibga solingan diagrammalar usulini qo‘llash tartibi.

Hisobiy yuklamani mazkur usul bilan aniqlanganda quyidagicha tartibga rioya qilinadi:

1) 1000 Voltgacha va undan yuqori bo'lgan o'zgaruvchan grafikli iste'molchilar uchun:

- a) o'rnatilgan iste'molchilarning umumiy soni aniqlanadi;
- b) tugunga taalluqli bo'lgan iste'molchilarning nominal quvvatlari va o'rtacha yuklamalarning yig'indilari topiladi;
- v) eng katta iste'molchining nominal quvvati topiladi va tahlil qilinayotgan guruhlarining aktiv yuklama bo'yicha o'rtacha ishlatilish koeffitsiyenti aniqlanadi;
- g) n_e va $K_{m.a}$ lar aniqlanib, P_x va Q_x topiladi.

2) Elektr ta'minoti tugunida o'zgarmas yuklamali grafikda ishlovchi guruh iste'molchilari mavjud bo'lgan taqdirda, ularning soni, nominal va o'rtacha quvvatlari aniqlanadi.

3) Ko'rilayotgan tugun uchun kuchlanishi 1000 Voltgacha iste'molchilarning umumiy miqdori nominal quvvatlari, o'rtacha va hisobiy yuklamalari bo'yicha umumiy natijalar olinadi.

4) Tugunga taalluqli yoritish qurilmalarining umumiy o'rnatilgan quvvatlari, o'rtacha va hisobiy yuklamalari topiladi.

5) Agar ko'rilayotgan tugunda kompensatsiyalovchi uskunalar mavjud bo'lsa, ularning umumiy nominal quvvatlari, o'rtacha va hisobiy yuklamalari aniqlanadi.

6) Tugunga tegishli bo'lgan barcha ishchi transformatoridagi aktiv va reaktiv quvvatlar nobudgarchiliklarning yig'indilari topiladi.

7) Elektr ta'minotining ko'rilayotgan tuguni bo'yicha 1000 Voltdan yuqori bo'lgan iste'molchilarning soni, nominal quvvati, o'rtacha va hisobiy yuklamalari bo'yicha umumiy natijalar aniqlanadi.

Tanishib chiqilgan hisobiy yuklamaning aniqlash uchun usul bo'yicha quyidagi xulosalar qilish mumkin:

a) Tartibiga solingan diagrammalar usuli universal bo'lib, uni har turli uch fazali va bir fazali, har xil ish rejimli(davomli, takrorlanuvchi qisqa muddatli va qisqa muddatli) iste'molchilarning hisobiy yuklamalarini aniqlashda ishlatish mumkin;

b) Har xil guruh iste'molchilari uchun ishlatilish koeffitsiyentining qiymati

o'zgaras bo'lib, guruhdagi iste'molchilari soniga bog'liq emas, bu esa guruh iste'molchilarining o'rtacha yuklamasini ishonchli qiymatini aniqlash imkoniyatini beradi;

v) Biror agregatning ish rejimini o'zgarishini inobatga olish uchun uning ishlatilish koeffitsiyenti qiymatini o'zgartiladi;

g) Hisoblab topilgan o'rtacha yuklama qiymatini ekspluatatsiya jarayonida olingan ko'rsatgichlar bilan solishtirish imkoniyati mavjud;

d) Elektr ta'minoti tizimidagi hisobiy yuklamani o'rtacha quvvat va maksimum koeffitsiyenti asosida aniqlashda ehtimollar nazariyasining asosiy ko'rsatmalaridan foydalanilgan.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tartibga solingan diagrammalar usulini tushuntirib bering.
2. Elektr iste'molchilarning effektiv soni n_e deganda nimani tushunasiz?
3. Iste'molchining quvvat koeffitsiyentining qiymati noma'lum bo'lsa nima qilinadi?
4. 1000 Voltdan yuqori bo'lgan elektr ta'minoti tizimining tuguni uchun hisobiy yuklama aniqlanganda nimalarni hisobga olish kerak?
5. Hisobiy yuklamani tartibga solingan diagrammalar usuli bilan aniqlanganda qanday tartibga rioya qilinadi?