

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 №4

ELEKTR YUKLAMALAR GRAFIKLARINI HARAКТERLOVCHI ASOSIY KATTALIKLAR

Reja:

4.1. Quvvat va vaqt bo'yicha ish rejimini tavsiflovchi yuklamalar grafiklarining koeffitsientlari.

4.2. Korxonalarda qo'llaniladigan yuklamalar turlari.

Yuklamalarni hisoblash va tadqiqot qilishda iste'molchilarning quvvat va vaqt bo'yicha ish rejimini tavsiflovchi yuklamalar grafiklarining koeffitsientlaridan foydalaniladi. Bunday koeffitsientlar xususiy va guruhiy grafiklari uchun aniqlanib, mos ravishda kichik k va bosh K xarflar bilan belgilanadilar.

4.1. Quvvat va vaqt bo'yicha ish rejimini tavsiflovchi yuklamalar grafiklarining koeffitsientlari.

Ishlatilish koeffitsiyenti deganda, o'rtacha aktiv quvvatni nominal quvvatga nisbati tushuniladi va uning miqdori eng ko'p yuklamali smena uchun aniqlanadi:

$$k_{ish.a} = \frac{P_{o'rt.}}{P_n}; \quad K_{ish.a} = \frac{P_{o'rt.}}{P_n} = \frac{\sum_1^n k_{ish.a} \cdot p_n}{\sum_1^n p_n}$$

Bu yerda, p_n , P_n – mos ravishda bir yoki guruh iste'molchilarining nominal aktiv quvvatlari. P_n ni miqdorini takroriy qisqa muddatda ishlaydigan iste'molchilarda ularning pasportlaridan olinadi.

P_s , P_s – mos ravishda ayrim guruh iste'molchilarning o'rtacha aktiv quvvat energiya hisoblagichlarining ko'rsatgichi bo'yicha aniqlanadi:

$$P_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_a}{t_s}; \quad P_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_A}{t_s}$$

$\mathfrak{A}_a, \mathfrak{A}_A$ – bir yoki guruh iste'molchilarning qabul qilgan aktiv elektr energiyasi.

T_s – sikl uchun vaqt intervali.

Yuqorida keltirilgan munosabatlarni reaktiv quvvatga ham yozish mumkin:

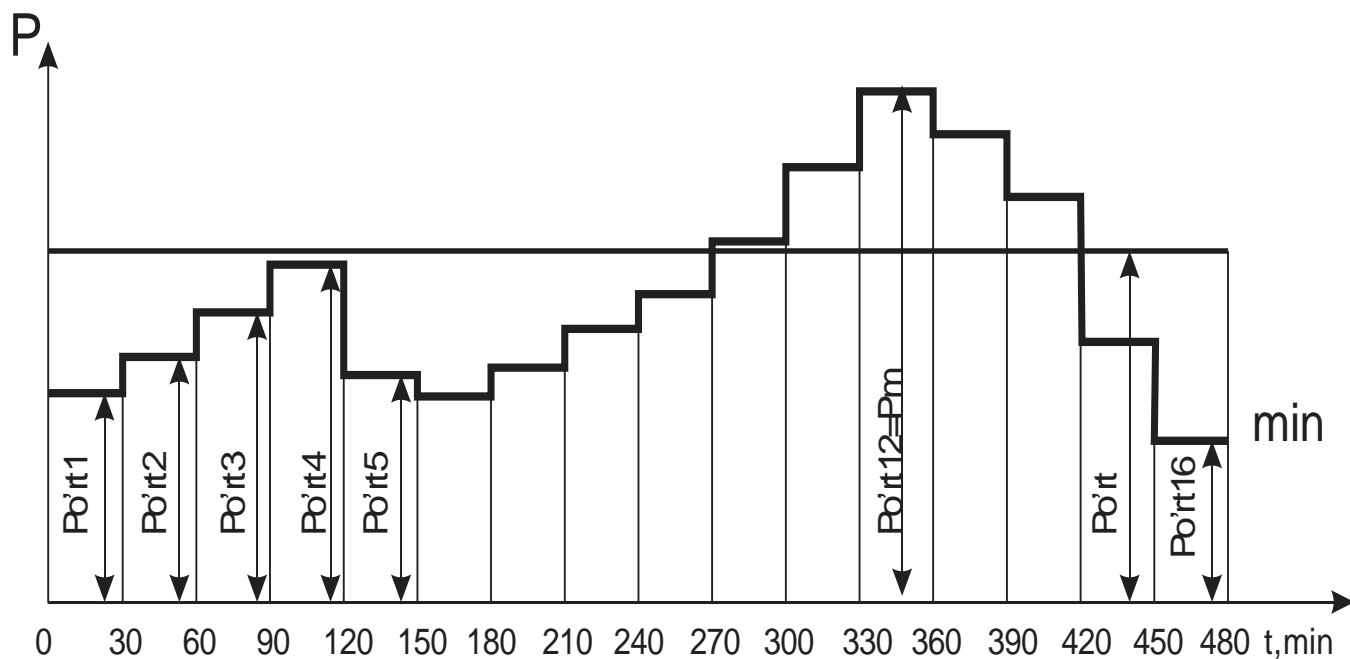
$$k_{ish.r} = \frac{q_{o'rt.}}{q_n}; \quad k_{ish.r} = \frac{Q_{o'rt.}}{Q_n} = \frac{\sum_1^n k_{ish.r} \cdot q_n}{\sum_1^n q_n};$$

$$q_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_r}{t_s}; \quad Q_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_r}{t_s}.$$

Har xil rejimlarda ishlovchi elektr iste'molchilari uchun ishlatilish ko'effitsiyentlarining o'rtacha qiymati ma'lumotlarda keltirilgan.

Grafikni to'ldirish ko'effitsiyenti deb, ma'lum vaqt oralig'idagi o'rtacha quvvatni maksimal quvvatga nisbatini aytiladi.

$$K_{t.a} = \frac{P_{o'rt.}}{P_m}$$



1-rasm. Har xil rejimlarda ishlovchi elektr iste'molchilarning yuklamalar grafigi.

Odatda, $P_{o'rt}$ va P_m larning miqdorlari t yuklamali smena davrining vaqti uchun olinadi.

Aktiv quvvatni maksimumi deganda, ma'lum vaqt oraliq'ida o'rtacha quvvatning maksimumi tushuniladi. Smena davomidagi 30 minutli o'rtacha quvvatlarining qiymatlaridan eng maksimumi olinadi. Rasmda 6 soat davomida har 30 minutga to'g'ri keladigan o'rtacha qiymatlarning grafik keltirilgan. Qurilgan vaqt intervalida 30 minutli yuklamaning maksimum qiymati 210 minutdan 240 minutgacha oraliqda sodir bo'lar ekan.

Yuklamaning ushbu qiymatini ko'p hollarda hisobiy quvvat sifatida ham qabul qilinadi.

Grafikni to'ldirish koeffitsiyenti guruh iste'molchilari uchun topiladi. Bu koeffitsiyentini aniqlashning reaktiv quvvat uchun ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$K_{t.r} = \frac{Q_{o'rt.}}{Q_m}$$

Kunlik grafikning to'ldirish koeffitsientlarining qiymatlarini turli korxonalar uchun ma'lumotnomalardan olish mumkin(A.6).

Maksimum koeffitsiyenti – grafikni to'ldirish koeffitsiyentiga teskari bo'lgan miqdor, ya'ni:

$$K_{m.a} = \frac{1}{K_{T.a}} = \frac{P_m}{P_{o'rt.}}; \quad K_{m.r} = \frac{1}{K_{T.r}} = \frac{Q_m}{Q_{o'rt.}}$$

Bu koeffitsiyentning qiymati t yuklamali smena uchun aniqlanadi va guruh iste'molchilariga tegishli bo'ladi. Agar maksimal quvvat deganda hisobiy quvvatni qabul qilinishini e'tiborga olinadigan bo'lsa,

$$K_{M.a} = \frac{P_x}{P_{o'rt.}}$$

Demak, maksimum koeffitsiyenti grafikdan aniqlanadigan ikki eng asosiy miqdorlar – hisobiy va o'rtacha yuklamalar orasidagi munosabatni belgilaydi. K_m koeffitsiyenti hisobiy quvvatni o'rtacha quvvatga nisbatan qancha kattaligini

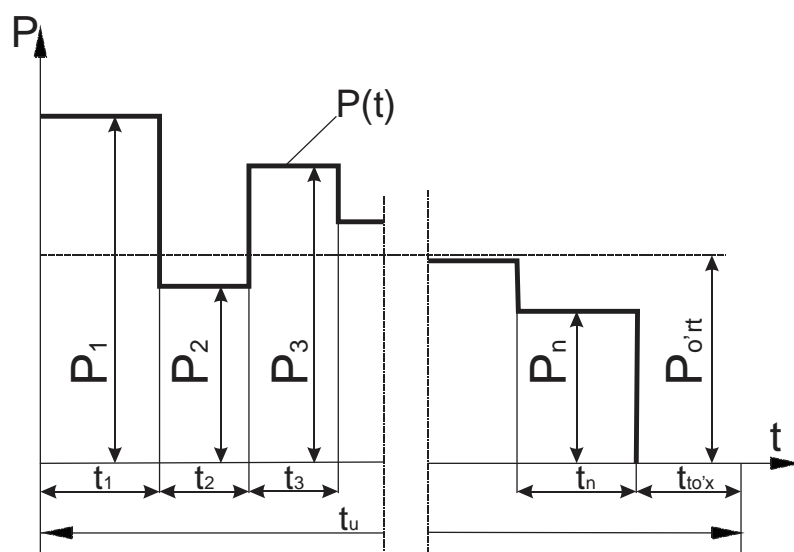
ko'rsatadi. Uning miqdori birga teng yoki katta bo'lishi mumkin. O'zgarmas yuklamali iste'molchilar (ventilyatorlar, nasoslar va t.u.) uchun $K_m=1$, ya'ni $P_x = P_{o'rt}$.

Forma koeffitsiyenti yuklamaning effektiv (o'rtacha kvadrat) qiymatini uning o'rtacha qiymatiga nisbati bilan aniqlanadi. Bu ko'rsatgich ayrim iste'molchi yoki guruh iste'molchilari uchun ma'lum vaqt oralig'ida topiladi:

$$k_{f.a} = \frac{P_{o'rt.kv.}}{P_{o'rt.}}; \quad K_{F.A} = \frac{P_{o'rt.kv.}}{P_{o'rt.}}$$

$$k_{f.r} = \frac{Q_{o'rt.kv.}}{Q_{o'rt.}}; \quad K_{F.R} = \frac{Q_{o'rt.kv.}}{Q_{o'rt.}}$$

Forma koeffitsienti yuklama grafigining vaqt bo'yicha notekisligini ko'rsatadi. Uning eng kichik qiymati, vaqt bo'yicha o'zgarmaydigan yuklamada, birga teng bo'ladi. O'rtacha kvadrat yuklama quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:



2-rasm. Yuklama grafigining vaqt bo'yicha notekisligi.

$$P_{o'rt.kv.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \cdot t_i}{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2}{n}} \quad Q_{o'rt.kv.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Q_i^2 \cdot t_i}{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Q_i^2}{n}}$$

Bu yerda, $n = \frac{T}{t_i}$ - yuklama grafigining T vaqt oralig'idagi teng bo'laklar soni.

Forma koeffitsiyenti $K_{f.a}$ ning miqdori ishlab chiqarish jarayoni maromida

bo'lgan korxonalarda 1,05 dan 1,15 oralig'ida bo'ladi.

Yuklanish ko'effitsiyenti deb, ma'lum vaqt davomida iste'molchining haqiqiy o'rtacha quvvatini uning nominal quvvatiga nisbatini aytiladi.

$$K_{yuk.a} = \frac{P_{o'rt.}}{P_{nom}}$$

Iste'molchining o'rtacha haqiqiy yuklamasi $P_{o'rt.x}$ deganda, uning faqat ulangan vaqtga to'g'ri keladigan o'rtacha yuklama tushuniladi. Rasmda ko'rsatilgan grafikda ulanish vaqti: $t_u = t_1 + t_2 + \dots + t_{10}$, bo'lib,

$$K_{yuk.a} = \frac{m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2 + \dots + m_{10} \cdot t_{10}}{m \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{10})}$$

Yuklanish ko'effitsiyenti iste'molchining ulangan vaqtdagi ishlatilish (foydalanish) darajasini ko'rsatadi.

Talab ko'effitsiyenti iste'molchilar guruhiga tegishli bo'lib, u hisobiy yuklamani iste'molchilarning nominal qiymatiga nisbati orqali aniqlanadi:

$$K_{T.a} = \frac{P_x}{P_{nom}}$$

Ishlatilish va maksimum ko'effitsiyentlarining ifodalarini hisobga olsak:

$$K_{T.a} = \frac{P_{o'rt.}}{P_{nom}} \cdot \frac{P_x}{P_{o'rt.}} = K_{ish.a} \cdot K_{M.a}$$

shuningdek,

$$K_{T.r} = K_{ish.r} \cdot K_{M.r}$$

Talab ko'effitsiyentlarining qiymatlari sanoat korxonalaridagi har xil iste'molchilar guruhlar uchun ekspluatatsiya sharoitida tajriba asosida ushbu ifoda orqali aniqlanadi:

$$K_{T.a} = \frac{P_q}{P_{nom}}$$

Bu yerda, P_q – iste'molchilar guruhining qabul qilgan aktiv quvvati. Talab ko'effitsiyentining har xil iste'molchilar guruhi va korxonalar uchun qiymatlari

ma'lumotnomalarda keltirilgan.

4.2. Korxonalarda qo'llaniladigan yuklamalar turlari.

O'rtacha yuklamalar. Korxonalarining hisobiy yuklamalarini aniqlashda va elektr ta'minoti tizimidagi energiya sarfini, nobudgarchiligini hisoblashda o'rtacha yuklamasi hisobiy yuklamaning eng kichik qiymati to'g'risida ma'lumot beradi. Umumiy holda ma'lum oraliqdagi o'rtacha quvvat quyidagicha ifodalanadi:

$$p_{o'rt.} = \frac{1}{t} \int_0^t p dt \quad q_{o'rt.} = \frac{1}{t} \int_0^t q dt$$

Eksploatatsiya sharoitida guruh iste'molchilarining o'rtacha quvvatlari aktiv va reaktiv energiya hisoblagichlarining ko'rsatgichlari asosida ushbu munosabatlar orqali topiladi:

$$P_{o'rt.} = \frac{\mathcal{E}_a}{t_s}; \quad Q_{o'rt.} = \frac{\mathcal{E}_r}{t_s}; \quad S_{o'rt.} = \sqrt{P_{o'rt.}^2 + Q_{o'rt.}^2}$$

Bu yerda, \mathcal{E}_a , \mathcal{E}_r – aktiv va reaktiv elektr energiyalarining ko'rilayotgan t_s vaqt oralig'idagi sarfi.

Korxonaning elektr ta'minotini loyihalash bosqichida guruh iste'molchilarining eng katta yuklamali smenasidagi o'rtacha quvvatini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$P_{o'rt.} = K_{ish.a} \cdot P_{nom}$$

Bu yerda, P_{nom} – iste'molchilarning nominal quvvatlarini yig'indisi bo'lib, takroriy qisqa muddatli rejimda ishlovchi iste'molchilarni UD=100% rejimga keltirish kerak; $K_{ish.a}$ – guruh iste'molchilariga tegishli bo'lgan ishlatilishi koeffitsiyenti.

Eng yuklangan smenaga reaktiv quvvatning o'rtacha qiymatini guruh iste'molchilari uchun shunday topiladi:

$$Q_{o'rt.} = K_{ish.r} \cdot Q_{nom} \quad \text{yoki} \quad Q_{o'rt.} = P_{o'rt.} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

Bu yerda, $\operatorname{tg} \varphi$ ni qiymatini topishda ma'lumotnomalarda har xil guruh iste'molchilarga uchun berilgan quvvat koeffitsientidan foydalaniladi. Sex yoki korxonaning yillik o'rtacha quvvati ushbu munosabatdan aniqlanadi:

$$P_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_{a.y}}{T_y}; \quad Q_{o'rt.} = \frac{\mathfrak{A}_{r.y}}{T_y}$$

Ifodadagi $\mathfrak{A}_{a.y}$ – yillik iste'mol qilingan aktiv energiya miqdori (kVt*soat);

$\mathfrak{A}_{r.y}$ – yillik iste'mol qilingan reaktiv energiya miqdori (kVAr*soat);

T_y – korxonaning yillik ish vaqti(soat).

Faza bo'yicha oldinda boruvchi toklar hosil qiluvchi iste'molchilarning (sinxron mashinalar, kondensatorlar) reaktiv quvvatlari manfiy ifoda bilan qabul qilinadi.

O'rta kvadratik yuklamalar. Vaqtning har qanday oralig'ida (interval) o'rta kvadratik yuklama quyidagicha aniqlanadi.

$$P_{o'rt.kv.} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T P^2(t) dt}; \quad Q_{o'rt.kv.} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T Q^2(t) dt}; \quad I_{o'rt.kv.} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2(t) dt}$$

Bu yerda, T – vaqtning ko'rilayotgan davri; $Q_{o'rt.kv.}$ – elektr energiya tarmoqlarida quvvat koeffitsiyenti($\cos\varphi$) oshganda, quvvat isrofi kamayishini baholash uchun zarur bo'lgan kattalik.

Maksimal yuklama. P_m – vaqtning ma'lum oralig'idagi o'rtacha quvvatning eng katta qiymati.

Maksimal yuklanish – vaqtning u yoki bu davrida, ma'lum bir kutilayotgan tezlikda hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Davomiyligi bo'yicha ikki xil maksimal yuklanish turi mavjud:

1. Elektr ta'minlash tarmoqlarida sistema elementlarini qizishi va maksimal quvvat isrofi bo'yicha tanlashda, vaqt davomiyligi bo'yicha turlicha (10, 15, 30, 60, 120 min) uzoq maksimal yuklanishlar.

2. Tarmoqlardagi kuchlanish tebranishlarini tekshirish uchun, kontaktli tarmoqlardagi kuchlanish yo'qolishini aniqlash uchun, tarmoqlarni el. dvigatellarni o'z-o'zidan ishga tushish shartlari asosida tekshirish uchun, saqlagichlarning eruvchan qismlarini tanlash uchun, maksimal tokli rele himoyasini ishga tushish tokini hisoblash uchun, davomiyligi 1/2 sek. bo'lgan qisqa muddatli maksimal yuklanishlar kerak bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Ishlatilish ko'effitsiyenti nima va qanday topiladi?
2. Grafikni to'ldirish ko'effitsiyentiga ta'rif bering.
3. Maksimum va forma ko'effitsiyentlari qanday topiladi?
4. Yuklanish va talab ko'effitsiyentlarining formulalarini keltiring.
5. Korxonalarda qo'llaniladigan qanday yuklamalar turlari bor?
6. Maksimal yuklanish nima va davomiyligi bo'yicha qanday turlari mavjud?