



METHODS OF SAVING ELECTRICITY BASED ON ASSYCHRONIC MOTORS OPERATING IN MINIMUM POWER REMOVAL REGIME

Xollijev Javohir Farxodovich¹, Amrullayev Bekzod Bobur o'g'li², Suyunov
Zafar Alisher o'g'li³, Yusupov To'lqin Maxsudovich⁴

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4717501>

ARTICLE INFO

Received: 17th April 2021
Accepted: 21nd April 2021
Online: 23rd April 2021

KEY WORDS

engine, motor, jet,
rectifier, coefficient

ABSTRACT

In this article, we provide information on how to calculate the power losses of asynchronous electric motors and how to save them, i.e. reactive power compensation.

ASINXRON MOTORLARNING MINIMUM QUVVAT ISROFI REJIMIDA ISHLASHI ASOSIDA ELEKTR ENERGIYANI TEJASH USULLARI

Xollijev Javohir Farxodovich¹, Amrullayev Bekzod Bobur o'g'li², Suyunov Zafar Alisher
o'g'li³, Yusupov To'lqin Maxsudovich⁴

¹ Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali
"Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti" kafedrasida assistenti

² Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali
Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti ta'lim yo'nalishi 2 bosqich talabasi

³ Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali
Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti ta'lim yo'nalishi

⁴ Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali
Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti ta'lim yo'nalishi 1 bosqich talabasi

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 17-aprel 2021
Ma'qullandi: 21-aprel 2021
Chop etildi: 23-aprel 2021

KALIT SO'ZLAR

Divigatel, mator,
reaktiv, to'g'irlagich,
koeffisient.

ANNOTATSIYA

Bu maqolada biz asinxron elektr motorlarini quvvat isroflarini hisoblash va ularni tejash usullari haqida ma'lumotlar berilgan yani reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish.

Reaktiv qiymatni kompyensasiya qilish va $\cos\varphi$ ni oshirish hamma ishlab chiqarish sohalari uchun ham muhimdir.



Quvvat koeffitsiyentining past bo`lishi quyidagi sanab o`tilgan sabablarga bog`liqdir:

1. Asinxron motorlarni quvvat bo`yicha hamda ishlash sharoitini noto`g`ri tanlash. Faza rotorli asinxron motorlarning induktiv qarshiligi sochilishining yuqoriligi sababli $\cos\varphi$ qiymati rotor qisqa tutashtirilgan asinxron motorlarnikiga nisbatan past bo`ladi. Yopiq konstruksiyali motorlarda sovush sharoitlari ochiq konstruksiyali motorlarnikiga nisbatan pastroq bo`ladi. Turi va quvvati bir xil bo`lgan motorlar ichida qaysi birining tezligi yuqori bo`lsa shuning $\cos\varphi$ qiymati yuqori bo`ladi.

2. Ishlab chiqarish mexanizmlari va ularning elektr jihozlari vaqt

bo`yicha to`liq bo`lmagan va notekis yuklanganligi sabab bo`ladi.

3. Elektr motor va transformatorlarning yuklanishsiz ishlashi.

4. Quvvati yuqori bo`lgan elektr motor va transformatorlarni quvvati kam bo`lgan ishlab chiqarish qurilmalarida qollash.

5. Elektr motorlarni nominal quvvatidan yuqori quvvatda ishlatish magnit oqimi sochilishini ko`paytiradi va natijada $\cos\varphi$ pasayadi.

6. Ishdan chiqqan yoki yomon ta`mirlangan elektr jihozlari ishlatilishi: masalan, rotor po`lati tunukalarini zich siqmaslik, tator chulg`ami o`ramlari soni birlamchi sonidan kam bo`lishi va h.k. uulg`amlar sonining 10% ga kamayishi motor

salt yurishini 25% ga shiradi va bu esa quvvat koeffitsiyentini 6 – 8% ga kamayishiga olib keladi. Rotor po`lati o`lcmning 10 mmga farq qilishi $\cos\varphi$ ning 15 – 30% kamayishiga olib keladi.

7. Tushlikda, kechki smenada, quvvati yuqori bo`gan ashinalarning uzoq vaqt o`hirib qo`yilgan vaqida hamda kichik ukulanishli rejimda ishlayotgan paytda tarmoqdagi kuchlanishning bir necha voltga oshishi induktiv istye`molchi magnitlovchi tokining oshishiga olib keladi va natijada $\cos\varphi$ ning pasayishiga sabab bo`adi. Payvandlovchi apparatlar kabi induktivligi yuqori bo`lgan elektr istye`molchilarning reaktiv quvvat kompensatorlarisiz ishlatilishi sabab bo`adi.

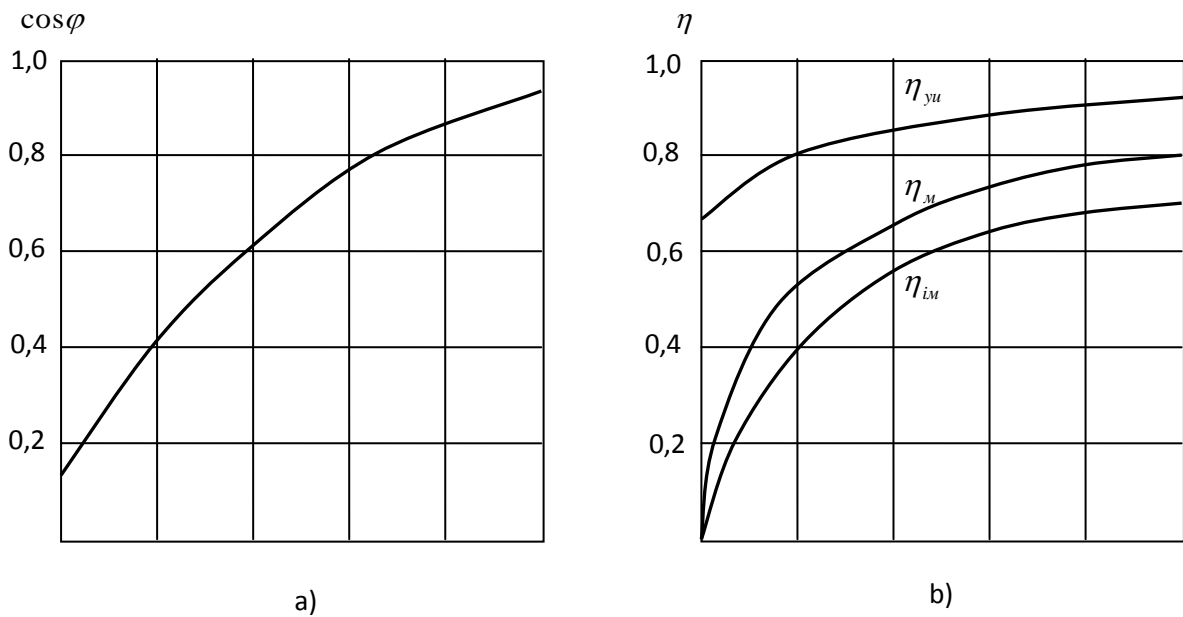
8. To`g`rilagichli qurilmalarning bo`lishi va to`yinish rejimiga yaqin rejimda ishlayotgan ferromagnit o`zakli elektr istye`molchilarning bo`lishi natijasida tarmoqdagi kuchlanishning sinusoidalligi buziladi. Asinxron motor va transformatorlarda nosinusoidal kuchlanish ta`sirida qo`shimcha quvvat pasayishi paydo bo`ladi va bu izolyasiyaning ishlash muddatini kamaytiradi.

$$K_M = \cos\varphi_1 K_{II}, \quad (1.1)$$

bu yerda $\cos\varphi_1$ – birinchi garmonikaning quvvat koeffitsiyenti,

$$K_{II} = \frac{I_1}{\sqrt{\sum I_i^2}} - \text{tuzatish koeffitsiyenti,}$$

i – garmonik tashkil etuvchining tartib soni.



1 – rasm. Asinxron elyektir motor quvvat koeffitsiyentining (a), elyektir motor η_M , ishchi mashina η_{im} , yuritma η_{yu} FIK larining (b) yuklanish koeffitsiyentiga bog`liqlik grafiklari

Qurilma umumiy quvvat foizining kamayishi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Sanoat korxonalarida ishlatilayotgan quvvat koeffitsiyenti 0,2 – 0,5 (payvandlash qurilmalari, kranlar, ekskavatorlar) dan 0,7 – 0,8 (ventilyatorlar, betonarashtirgichlar, konveyerlar) gacha bo`lgan, shu bilan bir qatorda quvvat koeffitsiyenti birga yaqin bo`lgan va sig`imli yuklanishli (sinxron motorli kompressor va nasoslar) elyektir istye`molchilar bo`lishi mumkin. Vaxolanki elyektir qurilmalarni ekspluatasiya qilish qoidalariga ko`ra tarmoqning quvvat koeffitsiyenti qiymati 0,92 – 0,95 bo`lishi talab etiladi.

Quvvat koeffitsiyentini oshirish va elyektir jihozlardagi quvvat isrofini kamaytirish maqsadida quyidagi tadbirlar ko`riladi:

Motori qisqa tutashtirilgan asinxron motorlarni tanlash hamda imkoni va sharoitiga qarab sovushi oson kechuvchi ochiq konstruksiyali motorlarni qo`llash.

2. Ishchi mexanizimi elyektir jihozlarni to`liq yuklatish va ishlab chiqarish davomida bir

tekis taqsimlanishiga erishish. 2.2 – rasmda motorning $\cos \varphi$ va FIK, ishchi mexanizim va yuritmaning FIK larining yuklanish koeffitsiyenti K_{yu} ga bog`liq ravishda o`zgarishi keltirilgan.

Iqtisod qilingan elyektir energiyani hisoblash uchun elyektir energiyaning avval solishtirma qiymatini hisoblaymiz:

$$\mathcal{E}_{CQ} = \frac{1}{\eta_M * K_{yu}} \left[K_{yu} + \frac{\alpha(1 - \eta_M)}{K_T} \right] \quad (1.2)$$

bu yerda η_M – ishchi mexanizmning to`liq yuklanganligidagi FIK; K_{yu} – yuklanish koeffitsiyenti; K_T – ishchi mexanizmning ishlatilish koeffitsiyenti; $\alpha = 0,7 – 0,9$ – ishchi mexanizmning turi va konstruksiyasiga bog`liq bo`lgan koeffitsiyent.

K_{yu} va K_T koeffitsiyentlar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:



$$K_{yu} = \frac{P}{P_H}, K_T = \frac{t_M}{(t_M + t_o)}$$

(1.3)

bu yerda P_N – motorning nominal quvvati,

Ishchi mexanizmining maksimal ish rejimi uchun $t_o = 0$ va $K_T = 1$, $K_{yu} = 1$ bo`lgani uchun elektr energiyaning solishtirma qiymati eng minimal bo`ladi:

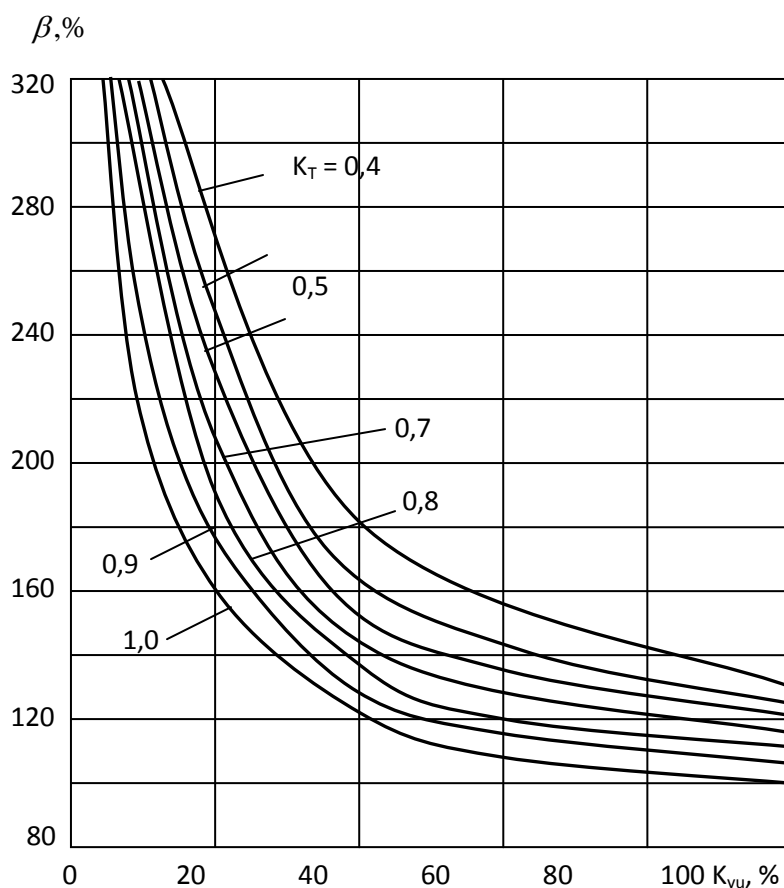
$$\mathcal{E}_o = \frac{[1 + \alpha(1 - \eta_M)]}{\eta_M}$$

(1.4)

Ishchi mexanizmi yuklanishini oshirish natijasida energiyadan qilinadigan iqtisodni hisoblash uchun 2.3 – rasmdagi grafiklardan hamda $\beta = \mathcal{E}_{CO} / \mathcal{E}_o$ mexanizm koefitsiyentini hisobga olgan holda har soatda elektr energiyadan qilinadigan iqtisod quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\Delta \mathcal{E} = (\beta_1 - \beta_2) * \mathcal{E}_o, \quad (1.5)$$

bu yerda β_1, β_2 – yuklanish oshirguncha va oshirilgandan so`ng elektr energiya solishtirma qiymatining nisbiy o`zgarish koefitsiyentlari.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Беллман Р. Введение в теорию матриц / Р. Беллман. - М.: Наука, 1976. - 352 б.
2. Бернштейн А.Я. Тиристорные преобразователи частоты в электроприводе / А.Я. Бернштейн, Ю.М. Гусяцкий, Р.С. Сарбатов; под ред. Р.С. Сарбатова. - М.: Энергия, 1980. - 328 б.
3. Браславский И.Я. Асинхронный полупроводниковый электропривод с параметрическим управлением / И.Я. Браславский. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 224 б.