

*“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boqarish instituti*

*“Elektr energetikasi va elektrotexnika” kafedra (PhD) dotsenti*

***Mirzoyev Dilshod Po‘lotovich***

[\*dilshodmirzoyev85@gmail.com\*](mailto:dilshodmirzoyev85@gmail.com)

*“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti*

*“Elektr energetikasi va elektrotexnika” ta’lim yo’nalishi talabasi*

***Abdimalikov Oybek Baxodir o‘g‘li***

[\*oybekabdimalikov273@gmail.com\*](mailto:oybekabdimalikov273@gmail.com)

***Annotatsiya.*** Ushbu maqolada hozirgi kunda nafaqat O‘zbekistonda balki Markaziy Osiyo davlatlari muammolariga aylanib borayotgan elektr energiyasini ishlab chiqarish bilan birgalikda energiya isrofini kamaytirgan holda samarali foydalanish holatlaridan taxlillar bo‘yicha fikr muloxazalar bilan birgalikda misollar ham taqdim etilgan. Misol tariqasida xozirgi zamon talabiga javob beradigan zamonaviy elektr jixozlar samaradorligi muximligi qayt etilgan.

***Kalit so‘zlar.*** Elektr ta‘minoti, jihoz, chastota, ist‘emol, yorug‘lik oqimi, davriy yukla, reaktiv quvvat, yulduz, maksimal cho‘qqi.

***Kirish.*** O‘zbekiston Respublikasining 1997 yil 25 apreldagi “Energiyadan oqilona foydalanish to‘g‘risida”gi qonuniga 2020 yil 19 iyunda o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritildi, O‘zbekiston respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyevning 2017 yil 16 fevraldagi “2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishlari bo‘yicha harakatlar strategiyasi” to‘g‘risidagi Farmonini bajarish yuzasidan, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi yoqilg‘i energetika majmuini rivojlantirishning strategik yo‘nalishi energiyadan oqilona foydalanish va energiya tejamkorligi masalalari hisoblanadi. Ushbu masalalarini hal qilish bo‘yicha Vazirlar Mahkamasi qabul qilgan qarorlar elektr energiyani tejashning siyosiy, iqtisodiy, tashkiliy, boshqaruv, texnik va

texnologik jihatlariga kompleks tarzda yondoshishga undaydi. Ushbu masalalarini ko'rib chiqishda Vazirlar Mahkamasi qabul qilgan qarorlar elektr energiyani tejashning siyosiy, iqtisodiy, tashkiliy, boshqaruv, texnik va texnologik jihatlariga kompleks tarzda yondoshishga undaydi.

Elektr ta'minoti tizimi – murakkab bo'lgan ko'p pog'onali texnik tizimdan iborat bo'lib, u elektr energiyani ishlab chiqarish, taqsimlash va iste'mol qilish uchun mo'ljallangan. Hamma ishlab chiqarish texnologik jarayonlar o'z navbatida energetika tizimida energiya ishlab chiqarish, taqsimlash va iste'mol qilishning borish tezligiga o'zaro bog'liqligi bilan ajralib turadi. Energetika tizimida elektr jihozlarining har xilligi, turiligi bilan muhim xarakterlanish tamonlari bo'ladi.

**Metodlar.** Energetik tizim tarkibiga o'z navbatida generatorlar, transformatorlar, yuqori kuchlanishli energiya uzatish liniyalari kommutatsiya apparatlari: uzgichlar, ajratgichlar, o'lchovchi, o'zgartgichlar, tok va kuchlanish transformatorlari, nazorat vositalarini boshqarish va nazorat qilish kiradi. Odatda normal ish rejimi uchun bu tizimning birlamchi energiyasini o'zgartirib elektr energiyaga aylantirish va uni iste'molchiga uzatuvchi sifatida qarash mumkin. Ammo elektr jihozlarining buzilishi hisobga olinmasa bu tizimni ishga yaroqsiz holatga keltirish mumkin.

Elektr energiya tejamkorligi va halokatsiz ishlash talabi bo'yicha energetika tizimini loyihalashda elektr energiya manbalarini optimal tanlash (ko'mir, gaz, suv va boshqalar) elektr stansiyalarni joylashtirish va ular ishlab chiqargan quvvatni uzatish, iste'molchilarning xarakteristikalarini hisobga olish va ularning kengayishini, kuchlanish va chastotani rostdash turlarini inobatga olgan holda energetik tizimning ish rejimlarini rejalashtirish va boshqa masalalar hisobga olinib bajariladi.

**Natijalar.** Korxonada ishlatiladigan asosiy uskunarlar bu-elektr yoritish, texnologik uskunarlar umumsanoat uskunarlarining (ventilyator, compressor, nasoslar va boshqalar) elektr yuritmalari hisoblanadi. Bu uskunalarda energiya resurslarini tejash bo'yicha texnik va texnologik tadbirlar 10 % dan 80 % gacha

energiyani tejash imkoniyatini beradi. Bu tadbirlarni shartli ravishda 3 turga bo'lish mumkin:

1. Ekspluatasiya qilish bilan bog'liq tadbirlar.
2. Rekonstruksiya o'tkazish bilan bog'liq tadbirlar.
3. Tadqiqot orqali aniqlanadigan tadbirlar.

Ekspluatasiya qilish bilan bog'liq tadbirlarga texnologik uskunalarni ishlatishdagi xarajatlardan oqilona foydalanib, kam xarajat tadbirlar orqali elektr energiyasini tejash tadbirlarni kiritish mumkin. Qishloq xo'jaligidagi ishlab chiqarishdagi elektr uskunalarni asosini elektr yuritma va yoritish tashkil qiladi.

Elektr yoritishni ekspluatasiya qilishda asosan yoritish lampalarini doimiy ravishda tozalab turish, tabiiy yoritishdan oqilona foydalanish, yoritish uskunalarni o'z vaqtida o'chirib turish orqali elektr energiyasini tejash mumkin. Iflos va chang binolarda yoritilganlik 8-10 marta kam bo'ladi. Shuning uchun, ko'pincha quvvati kattaroq bo'lgan chiroqlardan foydalaniladi, yoki ularni soni ko'paytiriladi.

Qishloq xo'jaligida ko'pgina ishlar mavsumiy bajariladi. Ko'p xollarda elektr uskunalari doimiy ravishda ishlab turadi. Elektr yoritishni faqat ish paytida yoki qorong'u paytida ishlovchi avtomatik o'chirib-yoqish uskunasi o'rnatish maqsadida muvofiqdir. Qishloq tarmoqlarida kuchlanish tushuvi tarmoq oxirlarida bir necha foizga kamayadi. Shuning uchun, odatda chiroqlar quvvatini ko'paytirib olinadi. Kuchlanish 1 % ga kamayganda yorug'lik oqimi 3-4 % ga kamayadi. Tarmoqdagi kuchlanish tebranishni oldini olish uchun reaktiv quvvatni qoplovchi uskunalardan, kuchlanish stabilizatoridan foydalanish tavsiya etiladi. Elektr energiyasini yoritishda tejashda tashkiliy tadbirlar ham kata ahamiyatga ega. Bular: Yoritish uskunalarni doimiy tozalab turish, devor va shiplarni toza va yorug' bo'lishini taminlash kabi tadbirlarni aytish mumkin. Olib borilgan tadbirlar natijasiga olingan iqtisodiy samaradorlikni quydagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$\Delta W_e = \Delta P_{yor} * \Delta t_{yor} + (P_{yor} - \Delta P_{yor}) * \Delta P_{yor}; (1)$$

Bu yerda, -yoritish uskunasi kamaytirilgan quvvati, kVt.

-yoritish uskunasi yillik ishlash vaqti, soat.

-yoritish uskunasini oldingi quvvati, kVt.

- yillik ishlash vaqtini qisqarishi, soat.

Qishloq xo'jaligida elektr yuritmalar asosan, nasos qurilmalarida, ventiliyatsiyada ishlatiladi. Qishloq xo'jaligidagi elektr yuritmalar quyidagi ish rejimlariga ega: uzluksiz yuklamali, davriy yuklamali va o'zgaruvchan yuklamali.

### **Elektr uskunalarda elektr energiyasini tejash tadbirlari**

1-Jadval.

<b>№</b>	<b>Tadbirlar</b>	<b>Olinadigan natija</b>	<b>Olinadigan samara, %</b>
1	Dereza va chiroqlarni o'z vaqtida tozalab turish	Yoritgichlarni quvvatini kamaytirish va ishlash vaqtini qisqartirish	20% gacha.
2	Uskunalarni o'chirib yoqish grafigini kiritish	Ishlash vaqtini kamaytirish	20% gacha
3	Bino devorlarini yorug' ranglarga bo'yash	Yoritgich quvvatini kamaytirish	20% gacha
4	FIK yuqori bo'lgan chiroqlarga almashtirish	Yoritgich quvvatini kamaytirish	25% gacha
5	Oralab chiroq qatorlarini ko'chirish	Yoritgich quvvatini kamaytirish	10% gacha
6	Zarur joylarda qo'shimcha chiroqlar o'rnatish	Umumiy quvvatni kamaytiradi	10-20 % gacha
7	Chiroqlarni avtomatik o'chirib yoqish qurilmasini qo'llash	Yoritgichlarni ishlash vaqtini kamaytiradi	8-10% gacha

Kuzatishlar shuni ko'rsatmoqdaki elektr energiyasini me'yoridan ko'p iste'mol qilinishiga asosiy sabablardan biri elektr uskunalarga sifatsiz texnik xizmat ko'rsatish hisoblanadi. Shuning uchun yuqorida ko'rsatilgan tadbirlar asosida xizmat ko'rsatish sifati yaxshilansa Respublika miqiyosida katta iqtisodiy samara beradi.

Qishloq xo'jaligi korxonalarida rekonstruksiya o'tkazish bilan bog'liq tadbirlar eng avvalo elektr ta'minoti tizimi elementlarini almashtirish bilan bog'liq tadbirlar kiradi. Kam yuklangan motorlar yoki transformatorlarni almashtirish, FIK past bo'lgan uskunalarni zamonaviy samarador uskunalariga, almashtirish, tarmoq kuchlanishi va kesim yuzasini o'zgartirish, reaktiv quvvatni qoplash shular jumlasidandir.

**Hisoblash.** Vintelyator yuklamasi o'zgaras 7 kVt qiymatga ega. FIK-0,88 bo'lgan 10 kVt li yoki FIK-0,87 bo'lgan 7,5 kVt li asinxrom motorni qaysi birini o'rnatish samarali.

Aktiv quvvat isrofini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$\Delta P_a = P \frac{1-\eta}{\eta}; (2)$$

Bu yerda, P va N-elektr motorni yuklamasi va FIK. Yuqoridagi ikkala motorlar uchun aktiv quvvat isrofini hisoblaymiz.

$$\Delta P_a = P \frac{1 - 0.87}{0.87} = 1.05 \text{ kVt};$$

$$\Delta P_a = P \frac{1 - 0.88}{0.88} = 0.89 \text{ kVt}$$

Hisoblashlardan korinadiki katta quvvatli motor kamroq quvvat isrof qiladi.

Qishloq xo'jaligida ko'pkina motorlar to'la yuklamada ishlamaydi. Bu holda yuklama 50-60 % bo'lsa motor quvvatini kichikroq quvvatga o'zgartirish maqsadga muvofiq. O'zgaruvchan yuklamada esa motor quvvati ko'pincha hisobiy maksimal yuklamaga qarab tanlanadi. Agar maksimal cho'qqi yuklama 2 marta katta bo'lsa maxsus usullar qo'llash tavsiya etiladi. Masalan motor cho'lg'amalrini "uchburchak" sxemadan "yulduz" sxemaga o'tkazish. Bunda aktiv quvvatdan tashqari reaktiv quvvat iste'moli ham ancha kamayadi.

Tejab qolingan elektr energiyasi bunda quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta W_e = (\Delta P + k\Delta Q) * \Delta t; (3)$$

Bu yerda, va - kamayadigan motorlarni aktiv va reaktiv quvvat isrofi, kVt; kVar; t-uskunaning "yulduz" sxemada yillik ishlash vaqti soat.

Misol uchun quyidagi parametrlarga ega bo'lgan motorni sxemasini almashtirish tufayli olingan samarani aniqlaymiz kVt. Motor bir yil ichida  $t=2000$  soatga 25 % ga yuklangan. Bu yuklamada  $\cos\varphi_{\Delta} = 0.5$ ,  $\eta_{\Delta} = 0.78$ ,  $tg\varphi_{\Delta} = 1.42$ ; bunda motor validagi yuklama

$$P = 0.25 * 7.8 = 1.95 \text{ kVt}$$

Yechish. "uchburchak" dan "yulduz" sxemasiga o'tgandan keyin motorning ko'rsatkichlari quyidagicha bo'ladi:

Aktiv quvvat isrofini kamayishi quyidagi miqdorni tashkil etadi:

$$\Delta P_a = \frac{P}{\eta_{\Delta}} - \frac{P}{\eta_{\gamma}} = \frac{P}{\eta_{\Delta}} * \left( \frac{\eta_{\Delta} - \eta_{\gamma}}{\eta_{\gamma}} \right) = \frac{1.95 * (0.85 - 0.78)}{0.78 * 0.85} = 0.21 \text{ kVt}$$

Reaktiv quvvat iste'molini kamayishi:

$$\Delta Q = \frac{P}{\eta_{\Delta}} tg\varphi_{\Delta} * \frac{P}{\eta_{\gamma}} tg\varphi_{\gamma} = 1.95 \left( \frac{1.42}{0.78} - \frac{0.62}{0.85} \right) = 2.15 \text{ kVar}$$

Aktiv quvvatni umumiy kamayishi:

$$\Delta P_{\Sigma} = k * \Delta Q + \Delta P = 0.13 * 2.15 + 2.1 = 0.48 \text{ kVt};$$

Bu yerda k-har bir kVar reaktiv quvvatga to'g'ri keladigan aktiv quvvat isrofi, kVt/kVar

Tejab qolingan elektr energiyasi:

$$\Delta W_3 = \Delta P_{\Sigma} * \Delta t = 0.48 * 2000 = 960 \text{ kVt} * \text{soat/yil}$$

Qishloq xo'jalik korxonalarida ishlab chiqarishni intensivlash, mahsulot hajmini ko'paytirish orqali nisbiy elektr energiyasi sarfini kamaytiradi va energiya tejamkorlikni ta'minlaydi. Bu energiya miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$\Delta W = (\beta_1 * \beta_2) * W_0 P_M * T_M; (4)$$

Bu yerda  $W_0$ -nisbiy energiya sarfi;  $T_m$ -mashinaning ishlsh vaqti, soat; mashina iste'mol qiladigan quvvat,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ -nisbiy energiya sarfi kamayishini belgilovchi koeffisientlar bo'lib, quyidagi ifodadan aniqlanadi;

$$\beta = \frac{k_n * k_m + \alpha(1-\eta)}{1 + \alpha(1-\eta_{mn})k_u * k_m}; (5)$$

Bu yerda  $k_n$ -yuklama koeffisienti,  $k_m$ -mashinaning foydalanish koeffisienti,  $\alpha$ -mashinaning konstruksiyasi bog'liq koeffisient  $\alpha = 0,7-0,9$ ;  $\eta$  - mashinaning nominal FIK;  $k_m$  -koeffisient quyidagi ifodadan aniqlanadi;

$$k_m = \frac{T_m}{T_m + T_0}; (6)$$

$T_m$  va  $T_0$  mashinaning ishlash va salt ishlash vaqti.

Reaktiv quvvat tufayli vujudga keladigan isroflar motor qancha kam yuklantirilgan bo'lsa shuncha ko'p bo'ladi. Masalan, quvvati 5,5 kVt bo'lgan asinxron motor 100 % yuklamada  $\cos \varphi=0,8$ ; 50 % yuklamada  $\cos \varphi=0,65$ ; 30 % yuklamada esa  $\cos \varphi=0,51$  ni tashkil etadi. Shu narsa aniqlanganki, har 1 kVar reaktiv quvvat 1 % dan 15 % gacha aktiv quvvat isrofidan vujudga keltiradi.

### **Xulosa**

Olib boriladigan ilmiy-tadqiqot ishi natijasida quyidagi natijalar olinadi.

1. Korxonaning mavjud elektr ta'minoti tizimi tahlil qilinadi va iste'molchilarni ish rejimlari o'rganiladi.
2. Korxonaga uchun rasional elektr taminoti sxemasi ishlab chiqiladi va mavjud elektr ta'minoti tizimi texnik iqtisodiy ko'rsatgichlari bilan taqqoslanib energiya tejash imkoniyatlari aniqlanadi.
3. Energiya tejash imkoniyatlari bo'lgan iste'molchilardagi energiya tejash hisoblashlari keltirilgan.
4. Elektr energiyasi iste'molchilar guruhi bo'yicha energiya tejash tadbirlari uslubiy ko'rsatmalari ishlab chiqilgan.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

- 1.M.K.Bobojanov, S.Mahmutkhonov, and S.Aytbaev. Investigation of the Problems Non-Sinusoidal of the Voltage Form. AIP Conference Proceedings 2552, 050011, (2023), <https://doi.org/10.1063/5.0113890>
- 2.M.Bobojanov. Development and Research of Two Speed Motor with Pole-Changing Winding. AIP Conference Proceedings 2552, 050034, (2023), <https://doi.org/10.1063/5.0114077>
- 3.M.K.Bobojanov, R.Ch.Karimov, T.H.Qosimov, S.D.Zh.Dzhuraev. Development and experimental study of circuits of contactless device for automation of compensation of reactive power of capacitor batteries. E3S Web of Conferences, 289, 07012, (2021), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128907012>

4.D.Rismukhamedov, M.Bobojanov, F.Tuychiev, K.Shamsutdinov.

Development and research of pole-changing winding for a close pole ratio. E3S Web of Conferences, 264, 03057, (2021), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403057>

5.M.Bobojanov, D.Rismuxamedov, F.Tuychiev, K.Shamsutdinov, K.Magdiev, Pole-changing motor for lift installation. E3S Web of Conferences, 216, 01164, (2020), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601164>

6.R.Karimov, M.Bobojanov. Analysis of voltage stabilizers and non-contact relays in power supply systems. E3S Web of Conferences, 216, 01162, (2020), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601162>

7. R.Karimov, M.Bobojanov, N.Tairova, ... A.Egamov, N.Shamsiyeva. Non-contact controlled voltage stabilizer for power supply of household consumers. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883(1), 012120, (2020), DOI 10.1088/1757-899X/883/1/012120

8. Farxodovich, X. J., & Choriyeovich, Y. I. (2024). SANOAT KORXONALARINING ELEKTR ENERGIYA TA'MINOTIDA NOAN'ANAVIY ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANIB ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH USULLARI. *World scientific research journal*, 26(1), 99-107.

9. R.C.Karimov, M.K.Bobojanov, A.N.Rasulov, E.G.Usmanov. Controlled switching circuits based on non-linear resistive elements. E3S Web of Conferences, 139, 01039, (2019), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901039>

10. Makhsud Bobojanov and Sardor Torayev, Saving electrical energy by using induction motors with pole changing windings in the water supply system E3S Web of Conferences 384, 01045 (2023), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338401045>

11. "Study of commutation devices used in technical institutions of higher educational institutions" Mirzoev, Dilshod Polotovich; Qahhorov, Siddiq Qahhorovich; Utaganov, Amin Bakhtiyor oglu; and Salimova, Mohinur (2020) *Scientific reports of Bukhara State University*: Vol. 4: Iss.3, Article16.DOI:10.52297/2181-1466/2020/4/3/6.Available at:



12. Modern methods of improving the quality of education in the organization of the educational Dilshod Polotovich Mirzoev. Siddiq Kakhkhorovich Kakhkhorov Scientific reports of Bukhara State University Issue 6 BSU 2020 (6) Volume 4

<https://uzjournals.edu.uz/buxdu/vol4/iss6/13/>

13. Kakhkhorov S.K., Mirzoev D.P. Izuchenie Kommutatsionnyx Ustroystv European science № 2 (51). Part II [6]. [https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-](https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-kommutatsionnyh-ustroystv/viewer)

[kommutatsionnyh-ustroystv/viewer](https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-kommutatsionnyh-ustroystv/viewer)

14. Farxodovich, X. J., & Choriyevich, Y. I. (2024). SANOAT KORXONALARINING ELEKTR ENERGIYA TA'MINOTIDA NOAN'ANAVIY ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANIB ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH USULLARI. *World scientific research journal*, 26(1), 99-107.