

**ISSN:3060-4567 Modern education and development**  
**KORXONALARIDA ENERGETIK AUDIT O‘TKAZISH ORQALI**  
**ELEKTR ENERGIYADAN RATSIONAL FOYDALANISH BO‘YICHA**  
**TAVSIYALARISHLAB CHIQISH**

*“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*

**Qanaxatov Sirojiddin Quadrat o‘g‘li**

[kamolovf46@gmail.com](mailto:kamolovf46@gmail.com)

**Annotatsiya.** Maqolada Kogon yog‘-ekstraksiya korxonasida energetik audit o‘tkazish orqali energiya tejash chora tadbirlarini va optimal mezonlarini ishlab chiqish masalasiga qaratilgan. Maqolada asosan korxonada energetik audit o‘tkazish tartibi va korxonadagi texnologik qurilmalarning energetik ko‘rsatkichlarini hisoblash orqali elektr energiyadan ratsional foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tayanch iboralar:** Energiya tejamkor, energetik tekshiruv, energiya audit, energiya resurs, energiya isrofi, energiya iste‘moli, elektr dvigatel, elektr yuritma, kilovatt soat, optimal rejim, izolyasiya, shina, quvvat koeffitsienti, mikroprotessorli va mikrokontrollerli boshqaruv.

O‘zbekiston va dunyo energetikasining hozirgi ahvoli va uning rivojlantirish istiqbolining umumiy tahlili shuni ko‘rsatadiki birlamchi energiya resurslarini zahirasi va ulardan oqilona foydalanish dolzarb masala hisoblanadi [1].

Ko‘p korxonalarda energiyadan tejamli foydalanishga ikkinchi darajali masala deb qaralmoqda. Asosiy masala deb esa qurilmalarning ekspluatatsion

holatini yaxshi saqlash va kelajakda ko‘proq mahsulot ishlab chiqarish va sotishni rejalashtirishga qaralmoqda.

Hozirda sanoatning tarmoqlarida energiyadan samarali foydalanishni yaxshilashni quyidagi yo‘llari mavjud:

- a) Energiya iste‘molini boshqarish usullarini qo‘llash evaziga;
- b) Energiyani saqlashni gorizonttal usullaridan foydalanish hisobiga;
- v) Eski ishlab chiqarish bosqichlarini va materiallarni almashtirish uchun, eski usullarni almashtirish uchun maxsus usullarni va samaraliroq qurilmalarni ishlab chiqarish evaziga [1].

Hozirgi kunda g‘arb mamlakatlarida energiyadan foydalanishning samaradorligini yaxshilash bo‘yicha yangicha yondoshilmoqda. Bunday usul energiya iste‘molini joriy nazorat qilish va energiya tejamkorlik vazifasini qo‘yish degan nomni olgan. Bu erda nazorat boshqarishning funksiyasi hisoblanadi. Shu boisdan ham bu davlatlarda energiya boshqaruvi strukturasi takomillashtirishning quyidagi umumiy yo‘llari mavjud:

- texnologik va yordamchi bo‘limlarda energiya iste‘moli bo‘yicha mas‘ullarni aniqlash;
- mahsulot turlari bo‘yicha energiya sarfi me‘yorlarini aniqlash;
- energiya iste‘moli bo‘yicha ratsional rejimlarni aniqlash, dasturlar yaratish va yangi me‘yorlarga erishish yo‘llarini aniqlash;
- korxonaning barcha ishchilari energiyani tejash zarurligi va bu tejamkorlikka erishish usullari to‘g‘risida tushunchalari mavjudligiga ishonch xosil qilish [2].

Energiya tejamkorlikni boshqarish tizimini yaratishda, birinchi navbatda, korxonani boshqarish strukturasi ko‘rib chiqiladi.

Boshqarish strukturasi energiya tejamkorlikni barcha dasturlarining raxbari bo‘lgan bosh menedjerni tayinlashdan boshlanadi, keyin esa korxonaning har xil bo‘limlarida energiya iste‘moli bo‘yicha mas‘ullar aniqlanadi.

Keyinchalik boshqaruv funksiyasi aniqlanadi, to‘g‘ri va teskari bog‘lanishning tizimi yaratiladi.

Energiya iste'molining asosiy qismi sanoatga to'g'ri kelganligi uchun aynan shu soxada energiya tejankorlik ishlarini o'tkazish zarurdir. Energiya tejankor tadbirlarni ishlab chiqish uchun sanoat korxonalarai energitik audit o'tkazish zarur va muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Sanoat korxonalarida energetik audit o'tkazishningning bir qancha maqsadlari mavjud, misol uchun ayrim bir maqsadlarni ko'rib chiqamiz:

- Energiyani tejash zarur bo'lgan qismlarni yoki joylarni aniqlash;
- Energiya iste'molini og'ishiga sabab bo'layotgan faktorlarni aniqlash;
- Korxonani modernizatsiyalash davrida yangi qurilmalar bilan yoki yangi qurilmalarini sotib olishdan oldin energetik imkoniyatlarini baholash;
- Korxonada va uning qurilmalarini maqsadli ishlashini ta'minlash;
- Maxsus va tezkor boshqaruv tizimlarini yaratish;
- Ushbu yo'nalishdagi boshqa sanoat korxonalar bilan taqqoslash:

Bu maqsadlarning barchasiga energetik audit o'tkazish birinchi va asosiy qadam bo'lib hisoblanadi. Energetik audit o'tkazishning ikki turi mavjud bo'lib, u o'z navbatida qisqa va to'la auditga bo'linadi, qisqa audit korxonada energiyadan foydalanishning umumiy ko'rinishini aniqlaydi va to'liq energetik audit o'tkazishga yo'nalish beradi. To'la audit esa, energiya iste'moli va chiqarilayotgan mahsulot to'g'risidagi ma'lumotlar kamchiliklarini to'la yoritib beradi. Bor ma'lumotlarni iste'mol qilinadigan energiyani turlarini va korxonada energiya iste'molchilarini o'rganish qisqa auditning birinchi bosqichi hisoblanadi. Zarurat bo'lsa bu ma'lumotlar tekshirilishi, auditorning o'lchovlari bilan to'ldirilishi mumkin [2].

Energetik texnologik qurilmalar, korxonaning energetik uzellari, binolar va atrof muhit bilan tanishish energetik auditning zarur bosqichi hisoblanadi.

Qisqa audit o'tkazish uchun qisqa vaqt talab etadi. Qisqa enertik auditdan olinadigan ma'lumot quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

– Ishlab chiqariladigan mahsulot uchun energiyani qanchalik tejash mumkinligi va iste'mol vaqtida qaerda kamchilik, yani yo'qotish bo'layotganligi to'g'risida ma'lumot;

– To‘liq audit o‘tkazilganda qaysi nuqtalarga kata eotibor qaratish kerakligi to‘g‘risida ma‘lumot [3].

2. To‘liq energetik audit korxonaning alohida agregatlarida, bo‘limlarida, texnologik liniyalarda va ishlab chiqarishning barcha tizimlarida olib boriladi. Korxonaning tuzilishi va ishlab chiqarishning murakkablik darajasidan kelib chiqqan holda bir necha haftadan bir necha oygacha vaqt talab qilishi mumkin.

To‘liq energetik audit o‘tkazish asosida matematik modellarni, energetik xarakteristikalarini, mahsulot ishlab chiqarishdagi texnologik va ekspulatsion faktorlarning tahlili olinishi mumkin. Yuqorida olingan ma‘lumotlar mos keluvchi dasturlar orqali statistik tahlil qilinishi mumkin. To‘liq agregatik audit agar korxonaga o‘ziga energetik loyiha yoki energetik dasturlar qabul qilmoqchi bo‘lsa, joriy energetik tahlil qilish imkonini beradi. Bunday hollarda issiqlik energiyasining joriy tahlillari olib borilayotganda asosiy o‘lchov ko‘rsatkichlari bo‘lib, sarf, xarajat va bosim hisoblanadi. Joriy energetik tahlil o‘tkazishda quyidagi elektrik ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi: kuchlanish, tok, quvvat koeffitsenti, quvvat.

Auditlardan olinadigan ma‘lumot quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak:

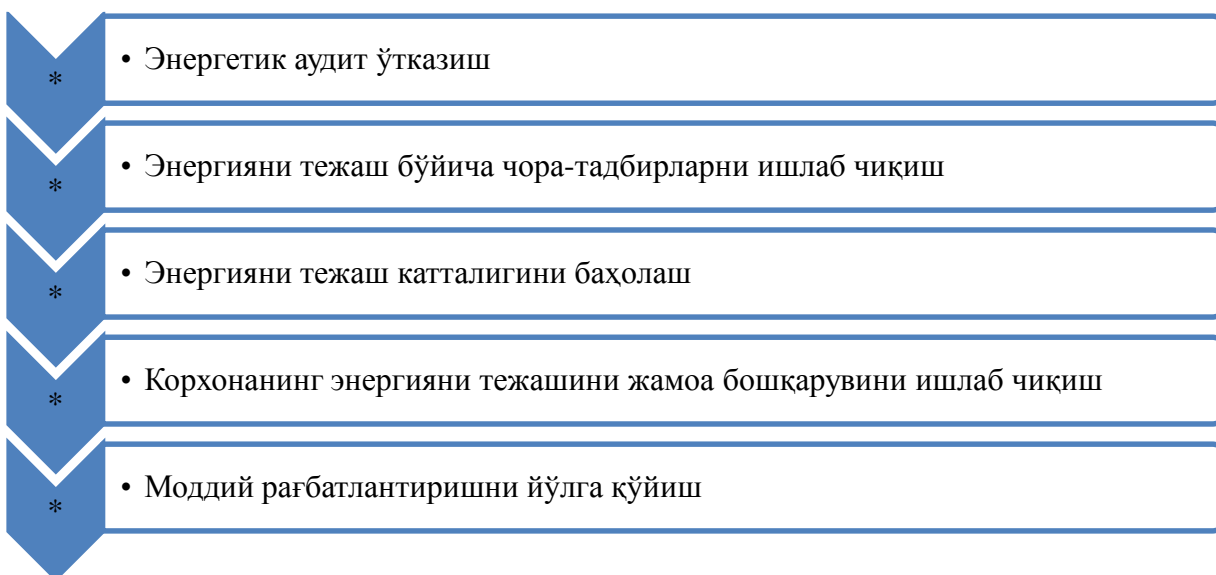
- energiyani tejashning potensial imkoni;
- energiyani tejashdan olinadigan foyda potensialini;
- harakat qilish uchun tavsiyalar;
- har bir kuchayishning iqtisodiy bahosi;

Foydalanilayotgan energiyasini har bir ishlab chiqaruvchi, yordamchilar – xonalari va boshqa ehtiyojlarga sarf bo‘layotgan energiyani qadrlash kerak. Olingan ko‘rsatkichlar tahlili asosida korxonaning energobalansi ishlab chiqiladi [5].

So‘ngi yillarda respublikamizda ham sanoat korxonalarida energiyani tejashning asosiy tamoyillari orqali faoliyat olib borilmoqda. Korxonaning elektr iste‘mol qiluvchi uskunalarni o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, ishlab chiqarilgan mahsulotga qaraganda elektr iste‘moli balandligi asoslandi va u quyidagi faktorlarga bog‘liq:

- Korxonada ham ma'naviy, ham jismoniy eskirgan texnologik uskunalarning mavjudligi.
- Korxonalarining zamonaviy hisob va o'lchov uskunalari bilan to'liq ta'minlanmaganligi.
- Energiya iste'molini effektivligini tizimli tahlil qilishning yo'qligi.
- Korxonaning energoresurslari va energoxo'jaligini boshqarish bo'yicha malakali energomenejerning yo'qligi.
- Korxonada ishchilarini energiyadan ratsional foydalanganligi uchun iqtisodiy rag'batlantirishning yo'qligi.

Ushbu faktorlarni hisobga olgan holda korxonada energiya tejash chora-tadbirlarni quyidagi sxemaga asosan shakllantirdi:



Korxonaning turli ishlab chiqarish qismlarida energiyadan qanchalik foydalanilayotganligini, energetik audit o'tkazish davomida yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali baholanishi mumkin. Energetik auditni baholashga ikki xil yondashish mumkin:

Birinchi pullik baho, ya'ni iqtisodiy ko'rinishdagi o'lchovlar va keladigan foyda;

Ikkinchi esa foydalanilayotgan energiyani doimiy nazorat ostida bo'lishi bilan baholanadi.

Nixoyat energiyadan foydalanishni nazorati va natijalarini tahlili pulni iqtisod qiladi deb hisoblash mumkin.

Misol taraqqasida Kogon yog' ekstraksiya zavodidagi texnologik jarayonga sarf bo'layotgan energiyani to'g'ri aniqlash maqsadida, yog' ekstraksiya, press, qo'g'irish va forpress sexlarining havo haydagichlari dvigatellari salt ishlash rejimida hisoblandi:

O'lchash natijalari quyidagilarni ko'rsatadi:

- Bir necha mexanizmlarning elektr dvigatellari salt ishlash rejimida aktiv quvvat nominalidan 8,8–10% ortiq yuklangan;
- Forpress sexining qo'g'irish uskunasi yuritmasi dvigatellarida yuklamaning to'satdan o'zgarishi aniqlandi.

Ushbu holat yuzasidan press №15 elektr dvigatellarining salt ishlashdagi energiya yo'qotishlari hisobini ko'rib chiqamiz.

Forpress sexining press №20 si dvigatelin nominal ko'rsatkichlari:

Quvvati  $R_{nom}=55$  kVt;  $\cos\varphi_{nom}=0,85$ ;  $n_{nom}=1480$  ob/min.

Press №20 dvigatelin salt ishlash rejimida oralatib o'lchash natijalari shuni ko'rsatadiki, salt ishlash toki  $I_{x,x}=32,7$  A,  $\cos\varphi=0,2$  o'rtacha kuchlanishi  $U_f=242$  V.

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, pressning to'liq salt ishlash quvvati  $S_{x,x}=23,78$  kV·A, aktiv quvvati  $R_{xx}=4,75$  kVt. Salt ishlash rejimidagi elektr energiyani o'rnini qoplashga bir sutkada  $W_{xx}=114$  kVtsoat elektr energiya sarf bo'lyapti.

Elektr energiyani 4,4 so'm/kVtsoatlik narhida bu isrofning narhi 21774 so'm/sutka ni tashkil qiladi. Agar bir yilda pressni 200 sutka ishlaydi deb qabul qilsak, bitta pressni salt ishlashdagi isrofi  $S_{xx}=4354800$  so'm/yil ni tashkil qiladi.

Yuqoridagi fikr mulohazalar va hisob kitoblar natijalar va xulosalardan kelib chiqqan holda elektr quvvat iste'molini kamaytirish bo'yicha taxminiy chora tadbirlarini optimal mezonlarini ishlab chiqdik:

Elektr energiyadan ratsional foydalanish bo'yicha tavsiyalar

- Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish,
- Joriy ekspluatatsiyani mukammallashtirish,
- Qurilmalar salt ishlashini kamaytirish,

- Texnologiya jarayoniga yordamchi kamponentlar sarfini kamaytirish,

- Quvvat isrofini kamaytirish,
- Harorat, bosim va boshqa ko'rsatkichlarni me'yoriy ta'minoti,
- Elektrotermik jarayonlarda kuchlanish me'yorlarini ushlab,
- Qurilma tezligini moslash,
- Ko'p energiya iste'mol qiluvchi agregatlarni vaqt o'tish bilan

almashtirish,

- Maksimal quvvat vaqtida ko'p energiya iste'mol qiluvchi agregatlar iste'molini kamaytirish,

- Quvvat pasayishi va texnologik pauzalar vaqtini optimallashtirish,

- Maksimum vaqtida ko'p energiyani iste'mol qiluvchi agregatlarni o'chirish.

Kogon yog' ekstraksiya zavodini elektr iste'mol qiluvchi agregatlarini ish rejimlari va holatlarini o'rganib, elektr energiyasidan to'g'ri foydalanish bo'yicha quyidagilarni tavsiya etish mumkin:

- Sexlar bo'yicha energiya iste'molini hisobini olib borish, hisob asboblarni to'g'riligi ustidan doimiy nazorat va energiya iste'mol qilinadigan joylarda energiyadan to'g'ri foydalanishni tashkil qilish;

- Avtomatlashtirilgan tizimli nazoratni yo'lga qo'yish uchun dasturli ta'minotni tashkil qilish va qurilmalarni ish rejimlarini zamonaviy mikroprotessorli va mikrokontrollerlar orqali boshqarish, nazoart va rostlashni yo'lga qo'yish.

- Yuritmalarni iloji boricha tezligi rostlanadiganini tanlash lozim, chunki asosiy elektr energiya iste'molchilari elektr dvigatellar hisoblanadi. Korxonada 450 dan ortiq turli xil elektr matorlar bor va ularning yuritmalarini barcha yuklamalarida aylanish tezligi bir xil. Tezligi sozlanadigan yuritmalardan foydalanish tekis ishga tushishi imkonini beradi va turli yuklamalarda energiyani tejaydi.

- Korxonada quvvat koeffitsienti (sosp) ning qiymati 0,9–0,93 oraliqlarda tebranib turadi. Lekin ba'zi bir fiderlarni quvvat koeffitsenti past.

Masalan: SHinalardagi o'lg'han kuchlanish 6 kV. Tayyorlov sexlari  $\cos\varphi=0,3$  da  $R=470$  kVt, shinalardagi kuchlanish esa 0,4 kV faqat  $\cos\varphi=0,3$  da  $R=380$  kVt. Bundan tashqari kondensator batareyasi 569 kVar reaktiv quvvatni kompensatsiya qiladi. Agar dvigatellarga keluvchi fiderlardagi isrofni hisoblamasak, aktiv quvvat isrofi 90 kVtni tashkil qiladi. Keluvchi fiderdagi isrofni hisoblamasak, aktiv quvvat isrofi 90 kVtni tashkil qiladi. Keluvchi fiderdagi va transformatoridagi isrofni 10 kVt olsak, berilgan bog'lanishdan reaktiv quvvat ishlab chiqarish 0,136 kVt/kvar, to'g'rilangan batareyalarda ham bu kattalik 0,007 kVt/kvar ni tashkil qiladi. Albatta bu kondensator batareyalarining eskirganligi bilan bog'liqdir. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish korxonaning hamma sexlarida olib borilmaydi. Agar hamma sexlarga kompensatsiya qurilmalari qo'yilsa, korxonada iste'mol qilayotgan elektr energiyani 3–4% ga tejash mumkin.

- Cho'g'lanma lampalarni kuchaytirilgan yorug'lik beruvchi zamonaviy yorug'lik diodli lampalar bilan almashtirish. Tashqi yoritishning lampalarini quvvat koeffitsientini oshirish uchun, kompensatsiyalovchi qurilmalarni ekspluatatsiya qilish kerak. Zamonaviy yoritish lampalarini qo'llab, energiya iste'molini kamaytirish imkoniyatlaridan foydalanish.

Yoritishdan to'g'ri foydalanish uchun yorug'lik qaerda kerak bo'lsa, o'sha belgilangan hududni yoritishni ta'minlash.

Yuqorida ko'rsatilgan yoritish bo'yicha tavsiyalardan, bu maqsaddagi elektr energiya iste'molini 15–16% ga tejash imkonini beradi.

### **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. M.K. Bobojanov, O.E. Ziyodulla, M.T. Ismoilov, E.I. Arziev, G.Z. Togaeva. Study of the efficiency of conveyors of mining transport systems of mining complexes. E3S Web of Conferences, 177, 03023, (2020), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017703023>
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:

<https://uzjournals.edu.uz/buxdu/vol4/iss3/16>

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-kommutatsionnyh-ustroystv/viewer>