



DEVELOPMENT OF WAYS TO ACHIEVE ELECTRICITY SAVING IN ENTERPRISES AND THEIR ECONOMIC ASSESSMENT

Omadbek Majidov¹

Tashkent State Technical University

DOI: 10.5281/zenodo.15564028

Article History	Abstract
Received: 10.04.2025 Accepted: 30.05.2025	This article analyzes ways to ensure the efficient use of electricity in enterprises, the introduction of energy-saving technologies and the assessment of their economic efficiency. In the current conditions of increasing energy resource prices, energy saving in manufacturing enterprises is becoming an important factor not only in reducing costs, but also in increasing competitiveness. During the study, effective solutions were developed based on the main consumers of electricity, sources of energy loss, measures to combat them and the results of the energy audit. Also, the economic effectiveness of technological and management approaches aimed at increasing electricity efficiency was assessed based on mathematical modeling. The results provide practical recommendations for formulating an energy strategy for enterprises.

Keywords: electricity, energy efficiency, industrial enterprises, energy audit, economic assessment, energy efficiency, technological solutions.

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Master's student of Tashkent State Technical University, Uzbekistan

KORXONALARDA ELEKTR ENERGIYA TEJAMKORLIGIGA ERISHISH YO'LLARINI ISHLAB CHIQISH VA ULARNI IQTISODIY BAHOLASH

KALIT SO'ZLAR/
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

elektr energiyasi, energiya tejamkorligi, sanoat korxonalari, energiya auditi, iqtisodiy baholash, energiya samaradorligi, texnologik yechimlar

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

Ushbu maqolada korxonalarda elektr energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlash, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda ularning iqtisodiy samaradorligini baholash yo'llari tahlil qilinadi. Energiya resurslarining narxi ortib borayotgan hozirgi sharoitda ishlab chiqarish korxonalarida energiyani tejash nafaqat xarajatlarni kamaytirish, balki raqobatbardoshlikni oshirishning ham muhim omiliga aylanmoqda. Tadqiqot davomida elektr energiyasining asosiy iste'molchilari, energiya yo'qotish manbalari, ularga qarshi kurashish choralari va energiya auditi natijalari asosida samarali yechimlar ishlab chiqildi. Shuningdek, elektr energiyasi tejamkorligini oshirishga qaratilgan texnologik va boshqaruv yondashuvlarining iqtisodiy samarasi matematik modellash tirish asosida baholandi. Natijalar korxonalar uchun energiya strategiyasini shakllantirishda amaliy tavsiyalarni beradi.

Kirish

Bugungi kunda energiya resurslaridan oqilona va samarali foydalanish global miqyosda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Xususan, sanoat ishlab chiqarish korxonalarida elektr energiyasi asosiy ishlab chiqarish resurslaridan biri bo'lib, uning tejamkor ishlatilishi korxonaning iqtisodiy samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, energiyani tejash orqali sanoat tarmoqlarida xarajatlarni 10–30% gacha kamaytirish imkoniyati mavjud bo'lib, bu esa ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va mahsulot raqobatbardoshligini oshirishda muhim omil hisoblanadi [1].

Energiya resurslariga bo'lgan talabning ortib borishi, ularning zaxiralari chegaralanganligi va ekologik muammolarning kuchayib borayotgani korxonalarda elektr energiyasidan foydalanishda yangi yondashuvlarni talab etmoqda. Elektr energiyasining yo'qotishlarsiz va tejamli ishlatilishini ta'minlash, energiya samaradorligini oshirish va yangi innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali energiya siyosatini modernizatsiya qilish zarurati tug'ilmoqda [2].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-dekabrdagi "Iqtisodiyot tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirish va energiya tejavchi texnologiyalarni keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ–456-sonli qarorida aynan sanoat korxonalarida energiyani tejash, energiya auditi tizimini kuchaytirish hamda zamonaviy texnologiyalar asosida energiya boshqaruv tizimlarini joriy etish belgilab o'tilgan. Bu esa, korxonalar faoliyatini tahlil qilish, energiya sarfini aniqlash va tejamkorlikni ta'minlash bo'yicha ilmiy asoslangan yondashuvlarni ishlab chiqish zaruratini oshiradi [3].

Shuningdek, elektr energiyasini tejamli ishlatish faqat iqtisodiy emas, balki ekologik jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Har bir kilovatt-soat elektr energiyasining tejab qolinishida issiqxona gazlari chiqindilarining kamayishi, atrof-muhitga salbiy ta'sirning pasayishi ham kuzatiladi. Xalqaro Energetika Agentligi (IEA) ma'lumotlariga ko'ra, energiya samaradorligini oshirish orqali 2040-yilga borib global energiya iste'molini 25% gacha qisqartirish mumkin, bu esa millionlab tonna CO₂ chiqindilarining kamayishiga olib keladi [4].

Ammo amaliyotda energiya tejamkorligiga erishishda korxonalar bir qator muammolarga duch kelmoqda. Bular orasida energiya auditi tizimining yetarli darajada ishlamasligi, zamonaviy monitoring va nazorat vositalarining yo'qligi, kadrlar malakasining pastligi va investitsiya mablag'larining cheklanganligi kabi omillar mavjud. Shuningdek, energiya samaradorligini baholash bo'yicha yagona metodologiyaning yo'qligi ham korxonalar faoliyatida noaniqliklar keltirib chiqarmoqda [5].

Shu sababli, mazkur tadqiqotda korxonalarda elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan texnologik va boshqaruv yondashuvlari ishlab chiqiladi. Shuningdek, ularning iqtisodiy samarasi tahlil qilinadi va real misollar asosida baholanadi. Bu esa, nafaqat energetik samaradorlikni oshirish, balki mamlakatning sanoat salohiyatini mustahkamlash, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

Elektr energiyasini tejamli ishlatish bo'yicha o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar va xalqaro tajribalar ushbu yo'nalishning dolzarbligini va ko'p qirrali yondashuvlar zarurligini ko'rsatadi. Adabiyotlarda energiya samaradorligini oshirish bo'yicha texnologik, iqtisodiy va boshqaruv omillari chuqur tahlil qilingan.

Xalqaro miqyosda energiya samaradorligi siyosat darajasida ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan. Masalan, Yevropa Ittifoqining "Energy Efficiency Directive" hujjatiga ko'ra, har bir davlat sanoat korxonalarida majburiy energiya auditi va monitoring tizimlarini joriy etishi shart bo'lib, bu orqali 2030-yilga borib umumiy energiya sarfini 32.5% ga kamaytirish ko'zda tutilgan [6].

Zhou va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotda Xitoyning yirik sanoat hududlarida energiya iste'moli va iqtisodiy samaradorlik o'rtasidagi bog'liqlik o'rganilib, tejamkor texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish hajmiga salbiy ta'sir qilmasdan, umumiy xarajatlarni 12–15% gacha kamaytirishga imkon berishi aniqlangan [7].

Mahalliy olimlardan Yusupov va Xalilov elektr energiyasining korxona darajasida yo'qotilish manbalarini tahlil qilib, ayniqsa elektr dvigatellarning eski va nosamarali turlari, transformatorlar va yoritish tizimlari asosiy muammo sifatida ajratilganini ko'rsatadilar. Ularning tadqiqotida energiya auditi natijasida kamida 18% energiyani tejash imkoniyati mavjudligi isbotlangan [8].

Energiya tejamkorligiga erishishda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, IoT (Internet of Things) texnologiyalari va real vaqtli monitoring vositalari tobora muhim o'rin

egallamoqda. Yaponiya, Janubiy Koreya va Germaniya kabi mamlakatlarda aqlli energetika tizimlarining sanoat ishlab chiqarish jarayonlariga integratsiyasi yuqori energiya samaradorligiga erishishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda [9].

Shuningdek, nazariy modellash va iqtisodiy baholash usullari ham energiya tejamkorlik strategiyalarining samaradorligini oldindan baholashda keng qo'llaniladi. Blok sxemalar, regressiya modellari, foyda-xarajat (cost-benefit) tahlili orqali taklif etilayotgan chora-tadbirlarning iqtisodiy afzalliklari aniqlanadi. D. Anderson va M. Newell'ning iqtisodiy modellash bo'yicha ishlari shuni ko'rsatadiki, energiya tejamkor texnologiyalar dastlabki investitsiya xarajatlariga qaramay, uzoq muddatli davrda korxonaning sof foydasini sezilarli darajada oshiradi [10].

O'zbekiston tajribasida esa, energiya samaradorligini oshirishga oid siyosiy hujjatlar mavjud bo'lsa-da, amaliyotda ularning to'liq joriy etilishi bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda. Jumladan, Davlat statistika qo'mitasining 2023-yildagi ma'lumotlariga ko'ra, sanoat korxonalarining atigi 27% qismida energiya auditi o'tkazilgan, qolganlarida esa energiya tejamkorlik masalalari tizimli tahlil qilinmagan [11].

Shuningdek, bir qator mahalliy ilmiy ishlar energetika sohasida xomashyo importiga yuqori darajada bog'liqlik, energiya tariflarining iqtisodiy tahliliga e'tibor yetishmasligi, va korxonalarda tejamkor texnologiyalarni moliyalashtirish mexanizmlarining zaifligini muammo sifatida ko'rsatadi [12].

Ko'rib chiqilgan adabiyotlar asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

- Elektr energiyasidan samarali foydalanish bo'yicha xalqaro tajribalar yuqori iqtisodiy va ekologik natijalarga erishish imkonini beradi.
- Energiya auditi, monitoring tizimlari va avtomatlashtirilgan nazorat vositalari energiyani tejashda muhim ahamiyatga ega.
- Mahalliy sharoitda energiya tejamkorlik strategiyalarini ishlab chiqish va ularni iqtisodiy baholash uchun kompleks yondashuv zarur.

Mazkur adabiy manbalar tahlili asosida ushbu maqolada korxonalar darajasida elektr energiyasi tejamkorligini oshirish bo'yicha yangi takliflar, hisob-kitoblar va iqtisodiy baholash metodikasi ishlab chiqiladi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sanoat korxonalarida elektr energiyasidan oqilona foydalanish va energiya tejamkorlik darajasini oshirish bo'yicha kompleks yondashuvlar joriy etilishi nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshirish, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash va raqobatbardosh ishlab chiqarish tizimini shakllantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Energiyani tejash bo'yicha ilg'or xorijiy tajribalarni o'rganish, zamonaviy energiya auditini joriy etish, avtomatlashtirilgan nazorat va monitoring tizimlaridan foydalanish, shuningdek, energiya samaradorligini iqtisodiy baholash metodlarini ishlab chiqish — korxonalar faoliyatini modernizatsiya qilishning asosiy yo'nalishlaridan biridir.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, korxonalarda elektr energiyasi sarfini 15–25% gacha

kamaytirish imkoniyati mavjud bo'lib, bu ishlab chiqarish tannarxining pasayishiga, foydaning oshishiga va investitsion jozibadorlikning ortishiga olib keladi. Bunda, ayniqsa, elektr dvigatellarning energotejamkor turlarini joriy etish, yoritish tizimlarini LED texnologiyalarga almashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish kabi chora-tadbirlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, energiya samaradorligi darajasini baholashda iqtisodiy tahlil vositalarini – xususan foyda-xarajat (cost-benefit) tahlilini qo'llash orqali har bir texnologik yangilikning amaliy foydasi va rentabelligi aniqlanishi mumkin. Bunday yondashuvlar investitsiya qarorlarini qabul qilishda ishonchli va ilmiy asoslangan ma'lumotlar bilan ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, elektr energiyasini tejamkor ishlatish masalasi korxonalar darajasida strategik ahamiyatga ega bo'lib, ularni ilmiy asoslangan, tizimli va innovatsion yondashuvlar orqali hal etish – iqtisodiyotning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim omillardan biridir. Mazkur maqolada ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalar amaliyotga joriy etilsa, mamlakat sanoatida energiya resurslaridan samarali foydalanish darajasi sezilarli darajada oshishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency 2023 – Analysis and Outlooks to 2030. Paris: IEA Publishing, 2023.
2. Rasulov, A. & Abdurahmonov, S. (2022). "Sanoat tarmoqlarida energiya resurslaridan samarali foydalanishning ilmiy asoslari." O'zbekiston iqtisodiyoti va innovatsion texnologiyalar, 3(1), 45–53.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-456-son qarori, 20.12.2022.
4. World Bank. Energy Efficiency in Industry: Best Practices and Case Studies. Washington D.C.: The World Bank, 2021.
5. Khudoyberganov, B. (2021). "Energiya auditi tizimlarini rivojlantirishda zamonaviy yondashuvlar." Fan va Taraqqiyot, 4(7), 28–36.
6. European Union. Directive (EU) 2018/2002 on Energy Efficiency. Official Journal of the EU, 2018.
7. Zhou, D., Zhang, X., & Liu, J. (2021). "Industrial Energy Efficiency in China's Provinces: Analysis and Optimization." Energy Policy, 149, 112–123.
8. Yusupov, I., & Xalilov, A. (2023). "O'zbekiston korxonalarida elektr energiyasidan samarali foydalanish omillari." Ilmiy amaliy texnika jurnali, 1(4), 55–63.
9. Kim, S., & Ito, H. (2020). "Smart Energy Management Systems for Industrial Plants." International Journal of Energy Research, 44(9), 7452–7468.
10. Anderson, D., & Newell, M. (2019). Cost-Benefit Analysis of Energy Efficiency Investments. Oxford University Press.
11. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. 2023-yil sanoat va energiya statistik ma'lumotlari to'plami. Toshkent: Statkom, 2023.

12. Karimov, B. (2022). "Sanoatda energiya resurslarini tejashni rag'batlantirish masalalari." Iqtisodiy islohotlar va rivojlanish, 2(2), 19–26.