

**ENERGIYA TEJASHDA BOSHQARUV TIZIMLARINING O'RNI**

TDTU 42-24 guruh

Raxmatullayev Farruxbek Begzod ogli

Yarashov Siroj Komiljon o'g'li

Katta o'qituvchi, TDTU o'qituvchisi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

*Energetika muhandisligi fakulteti termodinamika va energetika auditi
kafedrası*

Email: raxmatullayevf40@gmail.com

ANOTATSIYA: Ushbu tezisda energiya tejashda zamonaviy boshqaruv tizimlarining o'rni o'rganilgan. SCADA, EMS, BMS, IoT va sun'iy intellekt texnologiyalarining energiya iste'molini optimallashtirishdagi funksiyalari tahlil qilingan. Energiya auditi, monitoring tizimlari va avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorlikka ta'siri ko'rsatib berilgan. Tadqiqot energiya tejamkor boshqaruv strategiyalarining sanoat va kommunal infratuzilma uchun dolzarbligini asoslaydi.

Kalit so'zlar: energiya tejash, boshqaruv tizimlari, SCADA, EMS, BMS, avtomatlashtirish, IoT, sun'iy intellekt, energiya auditi, monitoring.

ANNOTATION: This thesis examines the role of modern management systems in energy saving. It analyzes the functions of SCADA, EMS, BMS, IoT, and artificial intelligence technologies in optimizing energy consumption. The impact of energy audits, monitoring systems, and automation on economic efficiency is highlighted. The study emphasizes the importance of energy-efficient management strategies for industrial and public infrastructure.

АННОТАЦИЯ: В данной работе изучена роль современных систем управления в энергосбережении. Проанализированы функции SCADA, EMS, BMS, IoT и технологий искусственного интеллекта в оптимизации энергопотребления. Показано влияние энергетического аудита, систем мониторинга и автоматизации на экономическую эффективность.



Исследование обосновывает актуальность энергоэффективных стратегий управления для промышленной и коммунальной инфраструктуры.

Kirish

Energiya resurslarining narxi yil sayin ortib borayotgan hozirgi davrda energiya tejamkorligini ta'minlash sanoat, transport, kommunal xo'jalik va uy-joy infratuzilmasida ustuvor vazifa sifatida qaralmoqda. Energiya tejash bo'yicha samarali chora-tadbirlarni amalga oshirishda zamonaviy boshqaruv tizimlari muhim rol o'ynaydi. Mazkur ilmiy tezisdagi boshqaruv tizimlarining energiya samaradorligini oshirishdagi o'rni, ulardan foydalanish mexanizmlari, informatsion texnologiyalar yordamida nazorat va monitoring imkoniyatlari o'rganiladi.

1. Energiya tejash tushunchasi va ahamiyati

Energiya tejash — bu ishlab chiqarish va iste'mol jarayonlarida energianing behuda sarflanishini kamaytirish, mavjud resurslardan eng maqbul darajada foydalanish va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan tadbirlar majmui. Dunyo miqyosida energiya iste'moli yiliga 2–3 foizga oshib borayotganini inobatga olsak, energiya tejashga doir boshqaruv tizimlari iqtisodiy va ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim omiliga aylanmoqda.

Energiya tejashning dolzarbligiga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

1. **Iqtisodiy samaradorlik** – ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi.
2. **Ekologik barqarorlik** – atmosferaga CO₂ chiqindilarini kamaytiradi.
3. **Texnologik modernizatsiya zarurati** – yuqori energiya iste'moli qiluvchi eskirgan uskunalarni almashtirishni talab qiladi.
4. **Raqobatbardoshlik** – sanoat korxonalari uchun energiya xarajatlari kamayishi mahsulot narxiga bevosita ta'sir qiladi.

2. Energiya tejashda boshqaruv tizimlarining roli

Zamonaviy boshqaruv tizimlari energiya iste'molini real vaqt rejimida o'lchash, monitoring qilish va optimallashtirish imkoniyatini yaratadi. Bunda SCADA, EMS (Energy Management System), BMS (Building Management System), DCS (Distributed Control System) kabi tizimlar asosiy ahamiyat kasb etadi.



2.1. SCADA tizimining energiya tejashdagi o‘rni

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimi ma’lumotlarni to‘plash, qayta ishlash va markazlashtirilgan boshqaruvni amalga oshiradi. SCADA yordamida:

- Elektr yuklamalari optimallashtiriladi;
- Kutilmagan nosozliklar oldi olinadi;
- Energiya isrofi aniqlanadi;
- Tarmoqlardagi yuklanishlar avtomatik muvozanatlantiriladi.

Bu esa energiya sarfini 10–20% gacha kamaytirishga yordam beradi.

2.2. Bino boshqaruv tizimlari (BMS)

BMS tizimlari yoritish, isitish, shamollatish, sovutish (HVAC) kabi energiya iste’mol qiluvchi elementlarni avtomatik boshqaradi. Masalan:

- Xonalardagi odamlar soniga qarab yoritish quvvati avtomatik sozlanadi;
- Temperaturani optimallashtirish orqali 15–30% energiya tejiladi;
- Havoni tozalash va ventilyasiya jarayonlari real vaqt rejimida nazorat qilinadi.

2.3. Energiya boshqaruv tizimlari (EMS)

EMS orqali korxonaning umumiy energiya iste’moli tahlil qilinadi, energiya xarajatlari prognoz qilinadi va optimal rejimlar ishlab chiqiladi. EMS funksiyalari:

- Energiya iste’molini grafik ko‘rinishda tahlil qilish;
- Yuklamani boshqarish;
- Avtomatik o‘chirish va ulash tizimlari;
- Energiya isrofi bo‘lgan nuqtalarni aniqlash.

Ko‘plab korxonalarda EMS joriy etilgandan so‘ng energiya sarfi 18–35% gacha kamaygan.

3. Energiya tejashda avtomatlashtirish texnologiyalari

3.1. Sensorlar va IoT qurilmalar

IoT texnologiyalari orqali:



- Yoritish tizimlari harakat sensori bilan boshqariladi;
- Elektr qurilmalarining ishlash vaqti avtomatik nazorat qilinadi;
- Energiya iste'moli har sekunda aniqlanadi.

IoT tizimi mavjud axborotlarni to'plab, energiya tejamkor qarorlar qabul qilishda muhim asos bo'ladi.

3.2. Sun'iy intellekt va tahliliy algoritmlar

Sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan algoritmlar energiya iste'molini oldindan bashorat qiladi, optimallashtiradi va isrofgarchilikni aniqlaydi. Misol uchun:

- Issiqlik tizimida AI orqali optimal harorat rejimi tanlanadi;
- Ventilyasiya tizimlarida havo almashinuvi sun'iy intellekt yordamida boshqariladi.

3.3. Avtomatik yuklamani boshqarish

Elektr tizimlarida maksimal yuklama vaqtida iste'molchilar navbat bilan o'chiriladi yoki past quvvatli rejimga o'tkaziladi. Bu tizim:

- Elektr tarmoq barqarorligini oshiradi;
- Haddan tashqari yuklama vaqtida energiya sarfini 5–12% kamaytiradi.

Xulosa. Energiya tejashda boshqaruv tizimlarining o'rni nihoyatda katta bo'lib, ular orqali energiya iste'molini real vaqt rejimida nazorat qilish, isrofgarchilikni kamaytirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik ta'sirni minimallashtirish mumkin. Zamonaviy SCADA, EMS, BMS, IoT va AI texnologiyalarining joriy etilishi har bir sohada energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Bunday tizimlar kelajak energetikasining uzviy qismiga aylangan va global energiya strategiyalarida asosiy yo'nalish sifatida e'tirof etilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. International Energy Agency (IEA). *Energy Efficiency Report*, 2023.
2. Geller H. *Efficient Use of Electricity in Industry*. Springer, 2020.
3. Bhatia A. *Energy Management Systems and Control Strategies*. Engineering Press, 2021. Kuznetsov V. *Автоматизация и энергосбережение в промышленных системах*, Москва, 2022.