

ENERGIYA BOSHQARUV TIZIMLARIDA FOYDALI DASTURLAR

TDTU 42-24 guruh talabasi:

Abdurahmonov Eldor Abdurasul o'g'li

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: eldorabduraxmonov2007@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu ilmiy tezisda energiya boshqaruv tizimlarida qo'llaniladigan zamonaviy dasturiy vositalar, ularning funksional imkoniyatlari va samaradorlikka ta'siri tahlil qilindi. SCADA, EMS, BMS, IoT platformalari hamda sun'iy intellekt asosidagi dasturlar energetik jarayonlarni optimallashtirishdagi o'rni bilan yoritildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, dasturiy ta'minot energiya sarfini kamaytirish, xavfsizlikni oshirish va ishlab chiqarish barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: Energiya boshqaruv tizimi. SCADA, EMS, IoT monitoring, Energiya samaradorligi, AI-based optimization.

Аннотация

В данной научной работе рассмотрены современные программные инструменты, используемые в системах управления энергией, их функциональные возможности и влияние на повышение эффективности. Освещена роль SCADA, EMS, BMS, IoT-платформ и программ с искусственным интеллектом в оптимизации энергетических процессов. Результаты исследования показывают, что программное обеспечение играет ключевую роль в снижении энергопотребления, повышении безопасности и обеспечении стабильности производства.

Abstract

This scientific thesis analyzes modern software tools used in energy management systems, their functional capabilities, and their impact on improving efficiency. The study highlights the role of SCADA, EMS, BMS, IoT platforms, and AI-based applications in optimizing energy processes. The research results indicate that software solutions play a crucial role in reducing energy consumption, enhancing safety, and ensuring stable operation of industrial systems.

1. SCADA tizimlari

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – sanoat jarayonlarini masofadan turib monitoring qilish va boshqarish imkonini beruvchi tizim. Energetik tarmoqlarda SCADA yordamida quyidagi imkoniyatlarga ega bo‘linadi:

- Elektr energiya iste‘molini real vaqt rejimida kuzatish
- Transformator, generator, taqsimlash punktlari holatini nazorat qilish
- Avtomatik avariyaaviy o‘chirish va himoya algoritmlarini amalga oshirish
- Energiya sarfi statistikasi va grafiklar orqali tahlil

Bugungi kunda Ignition, WinCC, Wonderware, ABB SCADA kabi yechimlar keng qo‘llanadi.

2. EMS – Energy Management System dasturlari

Energiya boshqaruv sistemalari energiya oqimlarini tahlil qilish, sarfni optimallashtirish va korxona miqyosidagi energetik strategiyani shakllantirishga xizmat qiladi. EMS dasturlari quyidagi funksiyalarga ega:

- Energiya iste‘molini avtomatik hisoblash
- Normativ talablarga muvofiqlikni tahlil qilish
- Energiyani rejalashtirish va prognozlash
- Yo‘qotishlarni aniqlash va optimallashtirish bo‘yicha tavsiyalar

Siemens Desigo, Schneider Electric EcoStruxure, Honeywell EMS mashhur yechimlar sirasiga kiradi.

3. Binauralar uchun Building Management System (BMS) dasturlari

BMS tizimlari binolardagi issiqlik, sovutish, yoritish, ventilyatsiya, xavfsizlik va boshqa energetik jarayonlarni muvofiqlashtiradi. Ularning ahamiyati:

- Binoda energiya sarfini 20–40% gacha kamaytirish
- Aqlli boshqaruv orqali avtomatlashtirilgan ishlash
- IoT qurilmalari bilan integratsiya

Johnson Controls Metasys va KNX asosidagi boshqaruv platformalari eng samarali hisoblanadi.

Google Nest Energy, EnergyCap, OpenEnergyMonitor kabi xizmatlar bunga misoldir.

4. Sun‘iy intellekt asosidagi energiya boshqaruvi dasturlari

AI algoritmlari energiya iste‘moli bo‘yicha:

- Nosozliklarni erta aniqlash
- Optimal boshqaruv algoritmlari yaratish
- O‘z-o‘zini o‘rganuvchi tizimlar orqali energiya sarfini avtomatik kamaytirish

Mashina o‘rganish modellarini qo‘llagan holda energiya xarajatlari 15–25% gacha qisqarishi isbotlangan.

Energiya boshqaruv tizimlarida qo‘llaniladigan foydali dasturlar misollari

- **EcoStruxure Power Monitoring Expert** – energiya sarfini avtomatik tahlil qiladi.
- **Siemens Navigator** – binolarda energiya boshqaruvi uchun bulutli platforma.

- **OpenEMS** – ochiq manbali energiya boshqaruv platformasi.
- **EnergyPlus** – binolarda energiya modellashtirish uchun ilmiy dasturiy vosita.

Bu dasturlar yordamida korxonalar o'z energiya xarajatlarini sezilarli darajada optimallashtirib, energiya tejankor strategiyalarni shakllantirishlari mumkin.

Xulosa

Energiya boshqaruv tizimlarida zamonaviy dasturiy ta'minotdan foydalanish energiya samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. SCADA, EMS, BMS, IoT va AI kabi texnologiyalar energiya oqimlarini boshqarishni yuqori darajaga olib chiqadi. Kelajakda ushbu dasturlar yanada takomillashib, energiya iste'molining global darajada optimallashtirilishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Schneider Electric. *EcoStruxure Energy Management Solutions*. 2022.
2. Siemens AG. *Energy Management Systems and Digital Solutions*. 2021.
3. IEEE Journals. *Advanced Energy Monitoring Using IoT and AI*, 2023.
4. International Energy Agency (IEA). *Digitalization and Energy Efficiency*, 2022.