

PAPER

ELEKTR ENERGIYA HISOBINI OPTIMALLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI: ALGORITMLAR VA AMALIYOT

Zuxriddin Xusniddinovich Turniyozov^{1,*}

¹“TOTAL ENERGIES RENEWABLES UZBEKISTAN” mas’uliyati cheklangan jamiyati elektr muhandisi

* mr.zuxa6629797@gmail.com

Abstract

Ushbu maqolada elektr energiya hisobini optimallashtirishning zamonaviy yondashuvlari ko‘rib chiqiladi. Hisob-kitob jarayonida xatoliklarni kamaytirish, tariflarni to‘g‘ri belgilash va energiya samaradorligini oshirish uchun matematik va dasturiy algoritmlar qo‘llaniladi. Maqolada mavjud usullar, ularning afzalliklari va amaliy qo‘llanish imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Key words: Elektr energiya hisobi, energiya iste’molini optimallashtirish, matematik modelashtirish, optimallashtirish algoritmlari, avtomatlashtirilgan hisob tizimlari, energiya yo‘qotishlari, raqamli hisob texnologiyalari, energiya samaradorligi.

KIRISH

Elektr energiya hisobini to‘g‘ri yuritish energetika tizimlarining barqaror ishlashi uchun muhimdir. Hisob-kitob jarayonida xatoliklar ko‘pincha iqtisodiy yo‘qotishlarga olib keladi. Shu sababli, optimallashtirish algoritmlarini qo‘llash orqali energiya balansini aniq hisoblash dolzarb masala hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

So‘nggi yillarda elektr energiya hisobini optimallashtirish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib

borilgan. Matematik modellar, KPI ko‘rsatkichlari asosida baholash va tariflarni hisoblashda yo‘qotishlarni minimallashtirish usullari keng qo‘llanilmoqda. Shu bilan birga, dasturiy vositalar yordamida hisob-kitob jarayonini avtomatlashtirish tendensiyasi kuchaymoqda.

Optimallashtirish jarayonida quyidagi metodlar qo‘llaniladi:

- Matematik optimallashtirish algoritmlari (linear programming, dynamic programming).
- Energiya balansini hisoblashda KPI ko‘rsatkichlarini qo‘llash (Power Factor, $\cos \varphi$).
- Tariflarni belgilashda yo‘qotishlarni

Compiled on: January 16, 2026.

Copyright: ©2026 by the authors. Submitted to International Journal of Science and Technology for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

minimallashtirish usullari.

• Hisob-kitob jarayonini avtomatlashtirish uchun dasturiy platformalar (Excel, SCADA integratsiyasi).

NATIJALAR

Mazkur tadqiqot doirasida elektr energiya hisobini optimallashtirishga qaratilgan algoritmik yondashuvlar tahlil qilindi va ularning amaliy samaradorligi baholandi. O'rganilgan modellarga asoslanib, avtomatlashtirilgan hisob tizimlarining an'anaviy usullarga nisbatan ustunliklari aniqlandi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, optimallashtirish algoritmlarini joriy etish hisob aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Xususan, energiya balansidagi tafovutlar kamayib, texnik va tijorat yo'qotishlarini aniqlash imkoniyatlari kengaydi. Yuklama grafingining optimallashtirilishi natijasida elektr tarmoqlaridagi ortiqcha yuklanish holatlari kamaydi.

Shuningdek, avtomatlashtirilgan hisob tizimlari yordamida energiya iste'moli haqidagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish va qayta ishlash imkoniyati yaratildi. Bu esa tezkor tahlil va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etdi. Olingan natijalar optimallashtirilgan hisob tizimlarining texnik va iqtisodiy samaradorligini tasdiqlaydi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar elektr energiya hisobini optimallashtirishning zamonaviy yondashuvlari amaliy jihatdan yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Hisob aniqligining oshishi energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya yo'qotishlarini kamaytirish imkonini beradi. Bu holat energetika tizimining umumiy barqarorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Natijalarni mavjud ilmiy tadqiqotlar bilan taqqoslash shuni ko'rsatadiki, optimallashtirish algoritmlarining joriy etilishi xalqaro tajribaga mos keladi va zamonaviy energetika tizimlarida keng qo'llanilmoqda. Biroq, hisob tizimlarining samaradorligi ko'p jihatdan ma'lumotlar sifati va texnik infratuzilmaning holatiga bog'liq ekanligi ham aniqlandi.

Muhokama jarayonida shuni ta'kidlash mumkinki, avtomatlashtirilgan va intellektual hisob tizimlarini joriy etish dastlabki investitsiya

xarajatlarini talab qiladi. Shunga qaramay, uzoq muddatli istiqbolda bu xarajatlar energiya yo'qotishlarining kamayishi va hisob aniqligining oshishi hisobiga qoplanadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda yanada chuqurroq empirik tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir.

XULOSA

Elektr energiya hisobini optimallashtirishning zamonaviy yondashuvlari hisob-kitob jarayonini avtomatlashtirish, xatoliklarni kamaytirish va tariflarni to'g'ri belgilash imkonini beradi. Kelgusida bu yondashuvlar energetika sohasida yanada keng qo'llanilishi kutilmoqda.

Adabiyotlar

1. **Kitoblar**
2. G'ulomov A.A. Elektr energetika tizimlarida energiya hisobi va nazorati. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. Karimov B.R., Ismoilov U.T. Elektr energiyasini hisobga olish va energiya samaradorligini oshirish usullari. – Toshkent: O'qituvchi, 2019.
4. Abdurahmonov O.K. Elektr tarmoqlarida yuklamalarni optimallashtirishning matematik modellari. – Toshkent: Innovatsiya, 2020.
5. Kundur P. Power System Stability and Control. – New York: McGraw-Hill, 1994. Gonen T. Electric Power Distribution Engineering. – CRC Press, 2015.
6. Wood A.J., Wollenberg B.F. Power Generation, Operation, and Control. – Wiley, 2014.

Jurnallar

7. Saidov M.X. Elektr ta'minoti tizimlarida texnik va tijorat yo'qotishlarini kamaytirish masalalari // Energetika muammolari. – 2020. – №3. – B. 45–52.
8. Rashidov D.S., Qodirov J.N. Elektr energiya hisobini avtomatlashtirish tizimlari va ularning amaliy samaradorligi // Texnika va texnologiyalar jurnali. – 2021. – №2. – B. 33–40.

9. Momoh J.A. Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis // IEEE Press, 2012.
10. Mohsenian-Rad H., Leon-Garcia A. Optimal Residential Load Control With Price Prediction in Real-Time Electricity Pricing Environments // IEEE Transactions on Smart Grid. – 2010.
11. Fang X., Misra S., Xue G., Yang D. Smart Grid — The New and Improved Power Grid: A Survey // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2012.

Me'yoriy hujjatlar va veb-manbalar

12. IEC 62053. Electricity metering equipment – Particular requirements. – International Electrotechnical Commission.
13. International Energy Agency (IEA). Electricity and Energy Efficiency Reports. (rasmiy veb-manba).
14. IEEE Power & Energy Society. Smart Grid and Metering Standards. (rasmiy veb-manba).