

ENERGIYA TEJASH USULLARI

Abdirasulov Komil Fayzulla o'g'li

komilabdirasulov@988.gmail.com

Madiyorov Islom Abduvoxit o'g'li

Bo'riyev Bexruz Shuxrat o'g'li

Eshpolatov Asadbek Murod o'g'li

Annotatsiya

Ushbu akademik maqola energiya tejash usullarini global va mahalliy kontekstda tahlil qiladi. U energiya samaradorligining asosiy tamoyillari, o'lchov metrikalari, turar joy, tijorat, sanoat va transport sektorlarida qo'llaniladigan texnologik yechimlarni atroflicha ko'rib chiqadi. Shuningdek, energiya tejamkorligini rag'batlantiruvchi siyosiy choralar va iqtisodiy mexanizmlar, jamiyatning energiya tejashga jalb qilinishidagi ijtimoiy-xulq-atvor omillari muhokama qilinadi. Maqola energiya samaradorligining iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish, resurslardan oqilona foydalanish va barqaror kelajakni ta'minlashdagi hal qiluvchi rolini ta'kidlaydi, O'zbekistonning bu yo'nalishdagi sa'y-harakatlariga alohida e'tibor qaratadi.

Kalit so'zlar: Energiya samaradorligi, energiya tejash, qayta tiklanuvchi energiya, iqlim o'zgarishi, siyosiy choralar, texnologik yechimlar, O'zbekiston, barqaror rivojlanish

Abstract

This academic article analyzes energy saving methods in both global and local contexts. It thoroughly examines the fundamental principles of energy efficiency, measurement metrics, and technological solutions applied across residential, commercial, industrial, and transport sectors. Additionally, political measures and economic mechanisms promoting energy efficiency are discussed, alongside socio-behavioral factors influencing societal engagement in energy saving. The article emphasizes energy

efficiency's crucial role in combating climate change, rational resource utilization, and ensuring a sustainable future, with particular attention to Uzbekistan's efforts in this domain.

Keywords: Energy efficiency, energy saving, renewable energy, climate change, policy measures, technological solutions, Uzbekistan, sustainable development

Аннотация

Данная академическая статья анализирует методы энергосбережения как в глобальном, так и в местном контексте. В ней подробно рассматриваются основные принципы энергоэффективности, метрики измерения, а также технологические решения, применяемые в жилищном, коммерческом, промышленном и транспортном секторах. Обсуждаются также политические меры и экономические механизмы, стимулирующие энергосбережение, наряду с социально-поведенческими факторами, влияющими на вовлечение общества в процесс экономии энергии. Статья подчеркивает решающую роль энергоэффективности в борьбе с изменением климата, рациональном использовании ресурсов и обеспечении устойчивого будущего, уделяя особое внимание усилиям Узбекистана в этом направлении.

Ключевые слова: Энергоэффективность, энергосбережение, возобновляемая энергия, изменение климата, политические меры, технологические решения, Узбекистан, устойчивое развитие

Kirish

Energiya samaradorligi XXI asrning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, global miqyosda iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavflarni kamaytirish, tabiiy resurslarning cheklanganligini hisobga olish va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda markaziy o'rin egallaydi. Parij kelishuvi kabi xalqaro tashabbuslar energiya iste'molini optimallashtirish va zararli chiqindilarni kamaytirish zaruratini ta'kidlaydi. Xalqaro Energiya Agentligi (IEA) ma'lumotlariga ko'ra, energiya sektori global emissiyalarning 75 foizdan ortig'i uchun javobgardir va energiya samaradorligi 2040 yilgacha zarur emissiya qisqarishining

40 foizdan ortig'ini ta'minlashi mumkin. Bu esa energiya tejash usullarini har tomonlama o'rganish va amaliyotga joriy etishning naqadar muhimligini ko'rsatadi.

O'zbekiston sharoitida ham energiya resurslaridan oqilona foydalanish masalasi milliy ahamiyatga ega bo'lgan ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Mamlakat rahbariyati tomonidan energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energetika sohasidagi mavjud muammolarni har tomonlama tahlil qilish bo'yicha muhokamalar o'tkazilishi, bu masalaning dolzarbligini yaqqol ko'rsatadi. Resurslarning cheklanganligi, iqtisodiy rivojlanish sur'atlari va aholi talabining ortib borishi sharoitida energiya tejash nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy barqarorlikni ta'minlash uchun ham zaruriy choradir. Ayniqsa, elektr energiyasi tejashkorligi, uni sanoat va korporativ muhitlarda samaradorligini oshirish, isrofgarchilikning oldini olish shaxsiy korxonalardan tashqari, umumiy muammo sifatida ham tan olingan. Ushbu maqolada energiya tejash usullari keng qamrovli tarzda tahlil qilinib, turli sektorlardagi texnologik yechimlar, siyosat va iqtisodiy mexanizmlar, shuningdek, ijtimoiy-xulq-atvor omillari ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism

Energiya samaradorligi, umuman olganda, ijobiy operatsion natijalarga erishish bilan birga, korxonalar va binolar ichida elektr energiyasi iste'molini minimallashtirish qobiliyati sifatida ta'riflanadi. Bu tamoyil ko'plab sohalarda o'z aksini topgan bo'lib, uning asosi isrofgarchilikni kamaytirish, resurslardan optimallashtirilgan holda foydalanish va mavjud texnologiyalarni doimiy ravishda takomillashtirishga qaratilgan. Energiya samaradorligini o'lchash uchun turli metrikalar qo'llaniladi. Jumladan, energiya intensivligi (yalpi ichki mahsulot birligiga sarflangan energiya miqdori), jon boshiga energiya iste'moli, shuningdek, muayyan tizim yoki uskunaning samaradorlik koeffitsiyenti kabi ko'rsatkichlar ishlatiladi. Masalan, 1978 yildan 2005 yilgacha uy xo'jaliklarida yetkazib berilgan energiya iste'moli 31 foizga, birlamchi energiya iste'moli esa 16 foizga kamayganligi, energiya samaradorligining o'lchovlari bo'lishi mumkin. Energiya samaradorligini baholashda aniqroq, bevosita o'lchangan energiya iste'moli ma'lumotlariga ehtiyoj borligi ta'kidlanadi, bu esa samaradorlik choralari yanada sinchkovlik bilan baholash imkonini beradi.

Turar joy va tijorat binolari energiya iste'molining sezilarli qismini tashkil etadi. Masalan, 2006 yilda AQSHda bu sektorlar jami birlamchi energiya 39 foizi va elektr energiyasining 72 foizini iste'mol qilgan. Isitish, shamollatish, konditsionerlash (HVAC) va yoritish tizimlari energiya iste'molining asosiy qismini tashkil etadi. So'nggi o'n yilliklarda maishiy texnika va uskunalarning samaradorligi sezilarli darajada oshganiga qaramay, bu sektorlarda energiya iste'molini kamaytirish va o'sishini sekinlashtirish uchun katta imkoniyatlar mavjud. Texnologik yechimlar qatoriga energiyani tejovchi binolar dizayni, yuqori izolyatsiyalash materiallari, energiya samaradorligi yuqori oynalar va eshiklar kiradi. "Chuqur modernizatsiya" (deep retrofits) loyihalari binolarning energiya intensivligini 50 foizdan ko'proqqa kamaytirishga qodir.

Bundan tashqari, HVAC tizimlarida intellektual boshqaruv, LED yoritish texnologiyalari va aqlli tarmoqlar (smart grid) bilan integratsiya energiya samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Sun'iy intellekt (AI), katta ma'lumotlar (big data) va blokcheyn kabi rivojlanayotgan texnologiyalar energiya boshqaruvini optimallashtirishda katta salohiyatga ega. Mavjud raqamli yechimlar 2018 yildagi global elektr energiyasi iste'molining 12 foizdan ortig'ini (3,070 TWh) yanada samaraliroq qilish imkoniyatiga ega. Maishiy texnika tarqalishi (masalan, markaziy konditsioner, mikroto'lqinli pechlar, shaxsiy kompyuterlar) energiya iste'moli o'sishiga olib kelgan bo'lsada, har bir uy xo'jaligiga to'g'ri keladigan energiya iste'moli kamayganligini ko'rsatadi, bu esa texnologik samaradorlikning ahamiyatidan dalolat beradi.

Sanoat sektori global energiya iste'molining muhim qismini tashkil etadi. Sanoat muhitida elektr energiyasi tejashkorligini oshirish va isrofgarchilikning oldini olish dolzarb muammo hisoblanadi. Bu sohada energiya optimallashtirish strategiyalari ilg'or ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish, jarayonlarni avtomatlashtirish va optimallashtirish, shuningdek, energiya auditlarini muntazam ravishda o'tkazishni o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish uskunalari va mashinalarining energiya samaradorligini oshirish, issiqlikni qayta tiklash tizimlarini qo'llash va chiqindilarni minimallashtirish ham asosiy yo'nalishlardir.

Transport sektorida energiya iste'molini kamaytirish va chiqindilarni cheklash maqsadida elektromobillarni keng joriy etish, jamoat transportini rivojlantirish va yoqilg'i samaradorligi yuqori bo'lgan avtomobillarni ishlab chiqarish strategiyalari qo'llanilmoqda. Transportni elektrlashtirish, bu sohada qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishga o'tish bilan birga, sezilarli ekologik va iqtisodiy foyda keltirishi mumkin.

Energiya tejash va samaradorlikni oshirishda hukumat siyosati va iqtisodiy rag'batlantirish mexanizmlari hal qiluvchi rol o'ynaydi. O'zbekistonda 2024 yil iyul oyida qabul qilingan yangi qonun energiya tejash, samarali foydalanish va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha yagona davlat siyosatini belgilaydi. Bu qonun sub'ektlar uchun asosiy ko'rsatkichlarni, uskunalar uchun minimal va maksimal energiya talablarini belgilaydi hamda akkreditatsiyadan o'tgan muassasalar tomonidan sertifikatlashni nazarda tutadi.

Qonunchilik energiya samaradorligi ("oq") sertifikatlarini joriy etadi va energiya xizmatlari bozorini rivojlantirishni, davlat-xususiy sheriklik orqali xususiy sektor ishtirokini kengaytirishni maqsad qiladi. Mazkur qonunning asosiy maqsadlari qatoriga yoqilg'i va energiya resurslari iste'molini optimallashtirish, normalarni ishlab chiqish, energiya tejovchi texnologiyalar va qayta tiklanuvchi energiya manbalari haqida jamoatchilik xabardorligini oshirish kiradi. Shuningdek, energiya auditlari va menejmenti tizimi, shu jumladan xodimlarni sertifikatlash joriy etiladi, audit natijalari Davlat energiya reestriga kiritiladi. Bu qonun xalqaro energiya standartlarini, shaffof iste'molni hisobga olishni va energiya samarador materiallar, quyosh suv isitgichlari va elektromobillarni investitsiyalar bilan qo'llab-quvvatlashni rag'batlantiradi.

O'zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya manbalariga, xususan, quyosh va shamol energiyasiga katta salohiyati mavjud bo'lib, hukumat 2030 yilga borib qayta tiklanuvchi energiyaning umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarishdagi ulushini 25 GVt yoki 40 foizga oshirishni maqsad qilgan. Jahon banki guruhi, jumladan, Xalqaro Moliya Korporatsiyasi (IFC) xususiy investitsiyalar orqali 1000 MVt quyosh va 500 MVt shamol energiyasini rivojlantirishga yordam bermoqda. Navoiy quyosh elektr stansiyasi va Markaziy Osiyodagi eng yirik 500 MVt Navoiy shamol elektr stansiyasi kabi loyihalar

amalga oshirilmoqda. Yaqinda Buxoroda O'zbekistonning birinchi integratsiyalashgan Akkumulyatorli energiya saqlash tizimi (BESS) bilan 250 MVt quyosh fotoelektrik stansiyasi moliyalashtirildi, bu esa tarmoq barqarorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Texnologik yechimlar va siyosiy choralar bilan bir qatorda, energiya samaradorligini oshirishda ijtimoiy-xulq-atvor omillari ham muhim rol o'ynaydi. Jamoatchilikning energiya tejashga bo'lgan munosabati va xulq-atvorini o'zgartirish uzoq muddatli barqaror natijalarga erishish uchun zarurdir. Ko'pgina hollarda, texnologik va moliyaviy to'siqlardan tashqari, xulq-atvor bilan bog'liq to'siqlar ham mavjud bo'lib, ular iste'molchilarning energiyani tejovchi choralarni qabul qilishiga to'sqinlik qilishi mumkin. Bu to'siqlarni yengish uchun iste'molchilarni jalb qilish, ularning energiya tejash bo'yicha xabardorligini oshirish va energiya tejashning bevosita foydalari haqida ma'lumot berish muhimdir.

Jamiyatni energiya tejashga jalb qilishda targ'ibot-tashviqot ishlari, ta'lim dasturlari va energiya tejash bo'yicha amaliy tavsiyalar muhim rol o'ynaydi. Yangi qonun ham aholining energiya tejaydigan texnologiyalar va qayta tiklanuvchi energiya manbalari haqidagi xabardorligini oshirishni ko'zda tutadi. Oddiy uy xo'jaliklaridan tortib, yirik korxonalargacha bo'lgan barcha darajadagi foydalanuvchilarning energiya iste'moliga ongli munosabatda bo'lishi umumiy energiya samaradorligiga sezilarli hissa qo'shishi mumkin. Maxsus siyosatlar, innovatsion biznes modellari va iste'molchilarning faol ishtiroki barqaror, netto-nol kelajakni ta'minlash uchun zaruriy strategiyalar hisoblanadi.

Xulosa

Energiya tejash usullari murakkab va ko'p qirrali muammo bo'lib, unga texnologik innovatsiyalar, samarali siyosat va jamiyatning faol ishtiroki orqali yondashish zarur. Energiya samaradorligi iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish, resurslardan oqilona foydalanish va global miqyosda barqaror rivojlanishni ta'minlashda asosiy vosita hisoblanadi. So'nggi o'n yilliklarda erishilgan yutuqlarga qaramay, turar joy, tijorat, sanoat va transport sektorlarida energiya iste'molini yanada kamaytirish uchun katta imkoniyatlar mavjud.

Kelajakda energiya samaradorligi sohasidagi tadqiqotlar va amaliyotlar yanada rivojlanishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar va blokcheyn kabi ilg'or raqamli texnologiyalar energiya menejmentini optimallashtirish, energiya tizimlarining moslashuvchanligini oshirish va iste'molchilarning energiya tejashga bo'lgan ishtirokini kuchaytirishda tobora muhim rol o'ynaydi. O'zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo'lgan strategik intilishi va yangi qonunchilikni joriy etishi mamlakatning energiya balansini diversifikatsiya qilish va barqaror energetika kelajagiga erishish yo'lidagi muhim qadamlardir. Xalqaro hamkorlik, masalan, Jahon banki va IFC kabi tashkilotlarning investitsiyaviy ko'magi, energetika sohasidagi yirik loyihalarni amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Uzoq muddatli kapitalni jalb qilish, infratuzilmani yangilash va samarali energiya saqlash yechimlarini ishlab chiqish kelgusi davrning ustuvor vazifalaridan bo'lib qoladi. Barqaror, netto-nol emissiyali kelajakni qurish uchun energiya tejash bo'yicha global va mahalliy sa'y-harakatlarni birlashtirish zarurdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] MacKay, D. J. C. Barqaror energiya – Ortiqcha gap-so'zsiz. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [2] Kreith, F., & Goswami, D. Y. Energiya Samaradorligi va Qayta Tiklanuvchi Energiya Qollanmasi. Boca Raton: CRC Press, 2016.
- [3] Ürge-Vorsatz, D., et al. "Energiya samaradorligining iqlimni yumshatish maqsadlariga erishish salohiyati: Global baholash." Energiya Samaradorligi, vol. 1, no. 1, 2008, pp. 1-17.
- [4] Sadik-Zada, E. R., et al. "Energiya samaradorligi strategiyalari iqtisodiy rivojlanish uchun: Asosiy omillar va siyosat ta'sirining ko'rib chiqilishi." Energiya Strategiyasi Sharhlari, vol. 37, 2021, pp. 100701.
- [5] Bridge, G., Bradshaw, M., & Eyre, N. Global Energiya Dilemmalari. Oxford: Oxford University Press, 2013.