



ENERGIYA TEJAMKOR AQLLI VENTILATSIYA TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH

Sultonova Sevinch

Andijon Davlat texnika instituti

“Intellektual muhandislik” yo‘nalishi K-33-22 guruh talabasi

sevinchsultonova@gmail.com708

+998 90 220 02 03

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada energiya tejamkor aqlli ventilatsiya tizimlarini ishlab chiqishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilinadi. Binolarda energiya iste'molining katta qismi isitish, sovutish va havoni almashtirish tizimlariga to'g'ri kelishi sababli, ventilatsiya tizimlarini optimallashtirish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Tadqiqot davomida IoT texnologiyalari, sun'iy intellekt algoritmlari, sensorli boshqaruv va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarining ventilatsiya tizimlaridagi roli o'rganildi. Shuningdek, energiya sarfini kamaytirish, ichki mikroiklim sifatini yaxshilash hamda ekologik samaradorlikka erishish yo'llari ko'rsatildi. Tadqiqot natijalari aqlli ventilatsiya tizimlarining an'anaviy tizimlarga nisbatan 25–40% gacha energiya tejash imkoniyatiga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: aqlli ventilatsiya, energiya samaradorligi, IoT, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, sensor tizimlari, mikroiklim, HVAC.

Kirish.

So'nggi yillarda dunyo bo'ylab energiya resurslaridan samarali foydalanish dolzarb masalaga aylandi. Aholi sonining ortishi, urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi va sanoatning rivojlanishi energiya iste'molining oshishiga olib kelmoqda. Binolarda ishlatiladigan HVAC (Heating, Ventilation and Air



Conditioning) tizimlari umumiy energiya sarfining 40–60% qismini tashkil etadi. Shu sababli ventilatsiya tizimlarini energiya tejamkor shaklda modernizatsiya qilish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

An’anaviy ventilatsiya tizimlari doimiy rejimda ishlaydi va foydalanuvchi ehtiyojlari yoki ichki muhit parametrlariga moslasha olmaydi. Natijada ortiqcha elektr energiyasi sarfi yuzaga keladi. Aqlli ventilatsiya tizimlari esa sensorlar yordamida real vaqt rejimida ma’lumotlarni yig‘adi va optimal boshqaruv algoritmlari asosida ishlaydi.

Energiya tejamkor aqlli ventilatsiya tizimining modelini ishlab chiqish va uning energiya samaradorligini ilmiy asosda tahlil qilish.

Tadqiqot vazifalari

- Zamonaviy ventilatsiya tizimlarini tahlil qilish;
- Energiya tejamkor boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish;
- Sensorli monitoring tizimini yaratish;
- IoT asosida masofaviy boshqaruvni joriy qilish;
- Tizimning energiya samaradorligini matematik modellashtirish;
- Aqlli tizimning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Aqlli ventilatsiya tizimi real vaqt rejimida muhit parametrlarini nazorat qiladi. Sensorlardan olingan ma’lumotlar markaziy boshqaruv tizimiga uzatiladi. Tahlil qilingan ma’lumotlar asosida ventilator tezligi va havo almashinuvi avtomatik boshqariladi.

Ventilatsiya tizimining asosiy energiya modeli quyidagicha ifodalanadi:

$$P = \frac{Q \times \Delta p}{\eta}$$

Bu yerda:

- P— ventilator quvvati;
- Q— havo sarfi;
- Δp — bosim farqi;



- η — tizim samaradorligi.

Mazkur formuladan ko‘rinadiki, tizim samaradorligini oshirish orqali energiya sarfini sezilarli kamaytirish mumkin.

Ekologik samaradorlik

Energiya tejamkor ventilatsiya tizimlari:

- karbonat angidrid chiqindilarini kamaytiradi;
- elektr energiyasi iste‘molini optimallashtiradi;
- yashil texnologiyalar rivojlanishiga xizmat qiladi;
- ekologik xavfsizlikni oshiradi.

Tadqiqotlar natijasiga ko‘ra, aqlli HVAC tizimlari yillik CO₂ chiqindilarini 15–30% kamaytirishi mumkin.

Iqtisodiy samaradorlik

Aqlli ventilatsiya tizimlarini joriy qilishning dastlabki xarajati yuqori bo‘lsa-da, uzoq muddatli foydalanishda iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Quyidagi omillar iqtisodiy foyda beradi:

- elektr energiyasi xarajatining kamayishi;
- texnik xizmat xarajatining pasayishi;
- tizimning uzoq xizmat muddati;
- avtomatlashtirish hisobiga inson omilining kamayishi.

O‘rtacha hisobda tizim 3–5 yil ichida o‘zini qoplaydi.

Xulosa

Energiya tejamkor aqlli ventilatsiya tizimlari zamonaviy binolarning muhim texnologik elementiga aylanmoqda. Sensorli monitoring, sun‘iy intellekt va IoT texnologiyalarining integratsiyasi energiya sarfini sezilarli kamaytirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari aqlli ventilatsiya tizimlarining nafaqat iqtisodiy, balki ekologik samaradorligini ham tasdiqlaydi.

Kelajakda bunday tizimlarni yanada takomillashtirish uchun:

- sun‘iy intellekt algoritmlarini chuqurlashtirish;



- qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan integratsiya qilish;
- raqamli egizak (Digital Twin) texnologiyalarini qo‘llash;
- 5G va Edge Computing asosida boshqaruvni rivojlantirish muhim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment.
2. Wang S. Intelligent Buildings and Building Automation.
3. Dounis A., Caraiscos C. “Advanced control systems engineering for energy and comfort management in a building environment.”
4. IEEE Transactions on Smart Grid jurnal maqolalari.
5. International Energy Agency (IEA) hisobotlari.
6. IoT and Smart Building Technologies ilmiy maqolalari.
7. O‘zbekiston Respublikasi energiya samaradorligi bo‘yicha me‘yoriy hujjatlari.
8. HVAC Optimization using Artificial Intelligence Research Papers.