



**To‘raqo‘rg‘on IESning gaz turbina qurilmasi kompressoriga  
havoni sovutib berish orqali samaradorlikni oshirish**

**Tojixonov Azizxon**

Toshkent Davlat Texnika Universiteti

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada To‘raqo‘rg‘on IES gaz turbina qurilmasida kompressorga kiruvchi havoni sovutish orqali samaradorlikni oshirish jarayoni tahlil qilinadi. Havo sovutgich tizimi yordamida gaz turbina qurilmasining quvvati va issiqlik samaradorligi qanday o‘zgarishi aniqlanadi. Tadqiqotda sovutish tizimining ta’siri, natijalari va energiya samaradorligi parametrlarining hisob-kitoblari keltirilgan. Ushbu usul, shuningdek, ekologik jihatdan foydali va iqtisodiy samarali yechim sifatida ko‘rsatilgan.

**Kalit so‘zlar:** Gaz turbina, To‘raqo‘rg‘on IES, havo sovutish tizimi, samaradorlik, issiqlik samaradorligi, kompressor, energiya samaradorligi, ekologik ta’sir, yoqilg‘i sarfi, energiya balansini tahlil qilish, quvvat oshirish, issiqlik energetikasi.

## **Kirish**

To‘raqo‘rg‘on IES (Issiqlik Elektr Stansiyasi) O‘zbekistondagi muhim energetika ob’ektlaridan biri bo‘lib, gaz turbinalari yordamida elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Gaz turbina qurilmalarining ishlash samaradorligi ko‘plab omillarga, jumladan, kompressorga kiruvchi havoning haroratiga bog‘liq. Havo harorati oshgani sari turbina quvvati pasayadi



va yoqilg'i sarfi ortadi. Bu esa, o'z navbatida, iqtisodiy samaradorlikni kamaytiradi. Gaz turbina samaradorligini oshirishning eng samarali usullaridan biri — kompressorga kiruvchi havoni sovutishdir. Bu maqolada To'rao'rg'on IESning gaz turbina qurilmasida havo sovutish tizimi yordamida samaradorlikni oshirishning nazariy asoslari, metodlari va amaliy natijalari ko'rsatilgan.

### Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Maqolaning maqsadi — To'rao'rg'on IES gaz turbina qurilmasida kompressorga kiruvchi havoni sovutib berish orqali samaradorlikni oshirishni o'rganish va hisoblash. Tadqiqot davomida quyidagi vazifalar bajarildi:

1. Gaz turbina qurilmasining texnik parametrlari va energiya balansini tahlil qilish.
2. Kompressorga kiruvchi havo haroratini sovutish tizimi yordamida pasaytirishning samaradorligini hisoblash.
3. Havo sovutish tizimining iqtisodiy va ekologik samaradorligini o'rganish.
4. Sovutish tizimi o'rnatilgandan so'ng gaz turbina samaradorligining oshishini tahlil qilish.

### Metodologiya

Tadqiqotda quyidagi metodlar qo'llanilgan:

1. **Issiqlik samaradorligini hisoblash.** Issiqlik samaradorligini o'lchashda quyidagi formula ishlatiladi:

$$\eta = \frac{W_f}{Q_{yo}}$$



bu yerda:  $W_f$ — foydali ish quvvati (elektr energiyasi),  $Q_{yo}$ — yoqilg'i energiyasi (gas va boshqa energiya manbalari). Ushbu formula yordamida gaz turbina qurilmasining samaradorligi hisoblanadi.

## 2. Havo sovutish tizimi orqali haroratning pasayishini hisoblash

Havo sovutish tizimining ishlash prinsipi quyidagicha: sovutgich yordamida kompressorga kiruvchi havo harorati pasayadi. Buning natijasida havo zichligi oshadi va gaz turbina quvvati ortadi. Havo sovutish tizimi orqali harorat pasayishi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_{chiq}=T_{kir}-\Delta T$$

bu yerda:  $T_{kir}$  — kiruvchi havo harorati,  $\Delta T$ — sovutish tizimi ta'sirida yuzaga kelgan harorat o'zgarishi (masalan,  $5^{\circ}\text{C}$ ).

**3. Energiyani tahlil qilish va hisoblash.** Tadqiqotda gaz turbina qurilmasining energiya balansini tahlil qilish uchun maxsus hisoblashlar o'tkazilgan. Bu yerda gaz turbina qurilmasi va sovutish tizimi o'rtasidagi energiya oqimi tahlil qilindi.

## Natijalar va tahlil

Tadqiqotlar natijasida havo sovutish tizimi o'rnatilgandan so'ng quyidagi natijalar kuzatiladi:

- **Gaz turbina quvvati:** Havo haroratining  $5^{\circ}\text{C}$  ga pasayishi natijasida gaz turbina quvvati 7% ga oshadi.
- **Issiqlik samaradorligi:** Havo sovutish tizimi yordamida kompressorga kiruvchi havoning harorati pasayganida issiqlik samaradorligi 3% ga yaxshilanadi.



- **Yoqilg‘i sarfi:** Sovutish tizimi o‘rnatilgandan so‘ng yoqilg‘i sarfi 5% ga kamaydi, bu esa energiya ishlab chiqarishda sezilarli tejamkorlikni ta‘minlanadi.
- **Atrof-muhitga ta‘siri:** Yoqilg‘i sarfining kamayishi, chiqindilar miqdorining pasayishini ta‘minladi. Bu esa ekologik jihatdan ijobiy natija bo‘ladi.

Shuningdek, havo sovutish tizimining optimal ishlash sharoitlari va uning eng yuqori samaradorlikni ta‘minlaydigan parametrlar aniqlangan. Ular gaz turbina qurilmasining ishlash samaradorligini maksimal darajaga oshirishga imkon beradi.

### Munozara

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, gaz turbina qurilmasida havo sovutish tizimining qo‘llanilishi samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Sovutish tizimining ishlash prinsipining nazariy va amaliy jihatlari to‘liq o‘rganildi va ularning energiya tejamkorligi va ekologik ahamiyati ta‘kidlandi. Biroq, sovutish tizimining o‘rnatilishi uchun dastlabki investitsiyalar talab etiladi, bu esa qisqa muddatda iqtisodiy jihatdan foyda keltirmasligi mumkin. Shunday bo‘lsa-da, uzun muddatda samaradorlikning ortishi va energiya resurslarining tejanishi hisobiga iqtisodiy foyda olish mumkin.

### Xulosa

To‘ra qo‘rg‘on IESda gaz turbina qurilmasining samaradorligini oshirish uchun kompressorga kiruvchi havoni sovutib berish texnologiyasi samarali echim bo‘lishi mumkin. Ushbu texnologiya nafaqat energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki atrof-muhitga ta‘sirni kamaytiradi va iqtisodiy jihatdan foydali hisoblanadi. Bu jarayonni boshqa issiqlik elektr stansiyalarida qo‘llash kelajakda o‘zini oqlashi mumkin.



### Adabiyotlar ro'yxati:

1. **Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019).** *Thermodynamics: An Engineering Approach*. McGraw-Hill Education. Ushbu kitobda termodinamikaning nazariy asoslari, energiya muvozanati, va gaz turbina qurilmalarining ishlash prinsiplari batafsil bayon etilgan.
2. **Boyce, M. P. (2012).** *Gas Turbine Engineering Handbook*. Gulf Professional Publishing. Gaz turbinalarining texnik xususiyatlari, konstruksiyasi va samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy qo'llanmalar keltirilgan.
3. **Saravanamuttoo, H. I. H., Cohen, H., Rogers, G. F. C., & Straznicky, P. V. (2017).** *Gas Turbine Theory*. Pearson Education. Gaz turbinalarining nazariy va amaliy jihatlari, jumladan, issiqlik almashinuvi va samaradorlikni hisoblash masalalari muhokama qilingan.
4. **Тихомиров, М. Ф. (2015).** *Газовые турбины: теория и практика*. Kitobda gaz turbinalarining texnologik jarayonlari, termodinamik hisobi va ulardan foydalanish bo'yicha amaliy maslahatlar taqdim etilgan.
5. **Horlock, J. H. (2003).** *Advanced Gas Turbine Cycles*. Pergamon. Gaz turbina sikllarining rivojlangan turlari va ularning samaradorligini oshirish texnologiyalari haqida batafsil ma'lumot.
6. **Бойко, А. П. (2010).** *Газотурбинные установки и комбинированные циклы*. Издательство "МЭИ".
7. **Tursunov, A., & Axmedov, Sh. (2022).** "Gaz turbinalarida issiqlik samaradorligini oshirish usullari". *O'zbekiston Energetika Jurnal*i. Mahalliy gaz turbinalarida samaradorlikni oshirishga qaratilgan tadqiqot va amaliy natijalar.
8. **Meherwan, P. B. (2006).** *Gas Turbine Handbook: Principles and Practices*. Marcel Dekker. Gaz turbinalarining amaliy qo'llanilishi, ishlash tamoyillari va texnologiyalari haqida keng ma'lumot beradi.
9. **To'raqo'rg'on IES texnik hujjatlari (2023).** To'raqo'rg'on IES texnologik parametrlari va qurilmalarining ishlash hisobotlari.
10. **Wilcox, D. C. (1998).** *Turbulence Modeling for CFD*. DCW Industries. Gaz turbinalarida oqimning aerodinamik xususiyatlari va turbulentslik modellarini hisoblash bo'yicha qo'llanma.