

ISSIQLIK ELEKTR MARKAZLARIDAGI 27MVTLI GAZ TURBINA QURILMASINING ISSIQLIK HISOBI

J.Normuminov., M.Mirusmonov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Issiqlik energetikasi fakulteti

ANNOTATSIYA. Ushbu maqolada issiqlik va elektr energetikasi sohasida gaz va bug‘ turbinalarining F.I.K va issiqlik elektr markazlaridagi 27MVtli gaz turbina qurilmasining issiqlik hisobi o‘rganilgan bo‘lib nazariy jihatdan hisob kitoblar olib borilishi tahlil etilgan. Sanoatda issiqlik va isitish tizimlarining o‘rni, hozirgi holati nazariy va amaliy usullar orqali tahlil etilgan.

Kalit so‘zlar: issiqlik va elektr energetikasi, F.I.K., issiqlik elektr markazlari, isitish tizimlari, issiqlik hisobi, qattiq yoqilg‘i, suyuq yoqilg‘i, 27MVtli gaz turbina, sohasida gaz va bug‘ turbinalar.

Kirish. Insoniyat hayoti davomida tabiat tomonidan minglab yillarda to‘plangan energiyadan foydalanib kelinmoqda. Bunda ushbu energiyadan foydalanish usullari, undan maksimal samara olish maqsadida doimo takomillashib kelmoqda. Energetika insoniyat hayotida doimo muhim rol o‘ynaydi. Inson faoliyatining barcha turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog‘liqdir. Masalan, inson o‘zining evolutsion rivojlanishining boshida inson faqat o‘z tanasi mushaklarining energiyasidan foydalangan. Keyinchalik esa inson olov energiyasini olishni va undan foydalanishni o‘rgandi. Insoniyat jamiyati evolutsion rivojlanishining navbatdagi o‘rami shamol va suv energiyasidan foydalanishga olib keldi va natijada birinchi suv va shamol tegirmonlari, suv charxpalaklari, o‘z harakati uchun shamol kuchidan foydalanuvchi yelkanli kemalar paydo bo‘ldi. XVIII asrda o‘tin yoki ko‘mirni yoqish natijasida hosil bo‘lgan issiqlik energiyasini mexanik harakat energiyasiga aylantiruvchi bug‘ mashinasi ixtiro qilindi. XIX asrda volt yoyi, elektr yoritish kashf qilindi. Elektromotor, undan keyin esa elektr generator ixtiro qilinishlari elektr asri boshlanishiga olib keldi. XX asr insoniyat tomonidan energiya ishlab chiqarish va undan foydalanish usullarini o‘zlashtirish bo‘yicha haqiqiy inqilobni amalga oshirish asri bo‘ldi. Ya‘ni: juda yuqori quvvatli issiqlik, gidravlik va atom elektr stansiyalar, yuqori va o‘ta yuqori va ultra yuqori kuchlanishga ega bo‘lgan elektr energiyasini uzatuvchi liniyalar qurildi. Elektr energiyani ishlab chiqarish, o‘zgartirish va uzatishning yangi turlari ishlab chiqilmoqda (boshqariluvchi termoyadro reaksiyasi magnit gidrodinamik generator, o‘ta o‘tkazuvchan turbogenerator va shunga o‘xshash). Katta quvvatli energiya tizimlari barpo qilinmoqda, shu bilan birga katta quvvatli neft va gaz ta‘minoti tizimlari paydo bo‘lmoqda.

Asosiy qism. Issiqlik elektr markazlari (IEM) energiya ishlab chiqarish uchun turli qurilmalardan foydalanadi. Ularning barchasi issiqlik energiyasini mexanik va keyin elektr energiyasiga aylantirishga asoslangan. Quyida IEM da keng qo'llaniladigan asosiy qurilmalar keltirilgan:

1. Gaz Turbinasi. Gaz turbinalari yuqori harorat va bosimdagi gazlarni kengaytirib, mexanik ish hosil qiladi. Ushbu mexanik ish generatorni aylantirib, elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Gaz turbinalari tez ishga tushish va to'xtash imkoniyatiga ega.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- **Kompresor:** Havoni siqib, yuqori bosimli holatga keltiradi.
- **Yonish kamerasi:** Yonilg'i va siqilgan havo aralashtirilib, yonadi.
- **Turbina:** Yuqori harorat va bosimdagi gazlarni kengaytirib, mexanik energiya hosil qiladi.
- **Generator:** Turbina tomonidan hosil qilingan mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiradi.

2. Bug' turbinasi. Bug' turbinalari suvni bug' holatiga keltirib, hosil bo'lgan bug'ni kengaytirib, mexanik ish hosil qiladi. Ular odatda katta quvvatli elektr stansiyalarida qo'llaniladi.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- **Qozon (boiler):** Suvni qizdirib, bug' hosil qiladi.
- **Turbina:** Bug'ni kengaytirib, mexanik ish hosil qiladi.
- **Kondensator:** Bug'ni sovitib, qayta suv holatiga keltiradi.
- **Nasos:** Qayta suyuq holatdagi suvni qozonga qaytaradi.
- **Generator:** Turbina tomonidan hosil qilingan mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiradi.

3. Kombinatsiyalangan siklli elektr stansiyasi. Bu turdagi stansiyalar gaz va bug' turbinalarini birlashtirib, samaradorlikni oshiradi. Gaz turbinasi chiqindi tutun gazlarini qozonda ishlatib, bug' hosil qiladi va bu bug' bug' turbinasi orqali qo'shimcha elektr energiyasini ishlab chiqaradi.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- **Gaz Turbinasi:**
 - Kompresor
 - Yonish kamerasi
 - Turbina
 - Generator
- **Issiqlikdan qayta foydalanish bug' generatori:** Gaz turbinasidan chiqayotgan issiq tutun gazlarni ishlatib, bug' hosil qiladi.
- **Bug' turbinasi:**
 - Turbina

- Kondensator
- Nasos
- Generator

4. Yadroviy reaktorlar. Yadro reaktorlarida yadroviy bo‘linish reaksiyasi natijasida hosil bo‘lgan issiqlik bug‘ hosil qiladi. Bu bug‘ bug‘ turbinasi orqali mexanik ish hosil qiladi va generator elektr energiyasini ishlab chiqaradi.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- **Yadro reaktori:** Yadroviy bo‘linish reaksiyasi orqali issiqlik hosil qiladi.
- **Bug‘ generatori:** Issiqlik yordamida suvni bug‘ holatiga keltiradi.
- **Bug‘ turbinasi:**
 - Turbina
 - Kondensator
 - Nasos
 - Generator

5. Issiqlik elektr stansiyasi: Bu turdagi stansiyalar odatda lokal joylarda isitish tizimlari uchun ishlatiladi. Issiqlik ko‘pincha qozonlarda ishlab chiqarilib, issiqlik almashinuvi orqali tarqatiladi.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- **Qozon:** Suvni qizdirib, issiqlik hosil qiladi.
- **Issiqlik almashinuvchilar:** Issiqlikni tarqatadi.
- **Nasoslar va quvurlar tizimi:** Issiqlikni taqsimlaydi.

Keling, gaz turbinasining issiqlik hisobini aniqroq qiymatlarni qo‘llab ko‘rib chiqamiz. Oldingi hisob-kitoblarda faraz qilingan qiymatlar (samaradorlik va yoqilg‘i yonish issiqligi) bilan hisob-kitob qildik, lekin bu yerda yana bir bor hisoblashni ko‘rib chiqamiz:

Quvvat (P): 27 MVt (27000 kVt)

Gaz turbinasi samaradorligi (η): 35% yoki 0.35

Yonilg‘i yonish issiqligi (H): 50 MJ/kg

Umumiy issiqlik quvvati (Q):

$$Q = \frac{P}{\eta} = \frac{27000 \text{ kVt}}{0.35} = 77143 \text{ kVt (yoki MJ / s)}$$

Yoqilg‘i sarfi (m):

$$m = \frac{Q}{H} = \frac{77143 \text{ MJ / s}}{50 \text{ MJ / kg}} = 1542.86 \text{ kg / s}$$

Bu hisob-kitoblar gaz turbinasining samaradorligini oshirish yo‘llarini va yoqilg‘i sarfini kamaytirish imkoniyatlarini aniqlashda foydali bo‘lishi mumkin.

Bug‘ va gaz turbinalarining samaradorligi va foydaliligini taqqoslashda bir qator omillarni hisobga olish kerak. Bu omillar orasida energiya samaradorligi, ishga

tushirish vaqti, kapital xarajatlar, foydalanish xarajatlari va atrof-muhitga ta'sir kabi jihatlar kiradi. Quyida ikkala turbinaning afzalliklari va kamchiliklari haqida batafsil ma'lumot keltiriladi:

Bug' turbinalari afzalliklari

1. **Yuqori samaradorlik:** Bug' turbinalari odatda barqaror yuk ostida yuqori samaradorlikka ega. Ularda samaradorlik darajasi 35-40% atrofida bo'lishi mumkin.
2. **Barqarorlik:** Uzoq muddatli foydalanishda ishonchli va barqaror ishlaydi.
3. **Katta quvvat:** Bug' turbinalari katta quvvat ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, ayniqsa yadro va ko'mir elektr stansiyalarida.
4. **Turli yonilg'ilarni ishlatish:** Turli yoqilg'ilar, masalan, ko'mir, neft, biomassa va yadro yoqilg'isi ishlatilishi mumkin.

Kamchiliklari

1. **Ishga tushirish vaqti:** Ishga tushirish vaqti uzoq bo'lib, moslashuvchanligi past.
2. **Kapital xarajatlar:** Yuqori boshlang'ich kapital xarajatlari talab etiladi.
3. **Foydalanish xarajatlari:** Yuqori foydalanish xarajatlari va texnik xizmat ko'rsatish talablari.

Gaz turbinalari afzalliklari

1. **Tez ishga tushirish:** Tez ishga tushiriladi va tez to'xtatiladi, bu esa cho'qqi yuklarni qoplash uchun juda mos.
2. **Past kapital xarajatlar:** Gaz turbinalari nisbatan past kapital xarajatlar talab etadi.
3. **Yuqori samaradorlik:** Samaradorlik darajasi 30-40% atrofida, lekin kombinatsiyalangan sikl quvvat zavodlarida samaradorlik 60% ga yetishi mumkin.
4. **Kam atrof-muhit ta'siri:** Tabiiy gaz ishlatilganda, chiqindi gazlar nisbatan kam bo'ladi.

Kamchiliklari

1. **Yonilg'i turi:** Asosan tabiiy gaz kabi yuqori sifatli yoqilg'ilarni talab qiladi.
2. **Harorat va bosimga ta'sirchanlik:** Yuksak harorat va bosim o'zgarishlariga sezgir.

Taqqoslash va foydalilik

Kombinatsiyalangan siklli elektr stansiyalari:

- Kombinatsiyalangan siklli elektr stansiyalari quvvat zavodlari gaz va bug' turbinalarini birlashtiradi, bu esa samaradorlikni oshiradi va bir vaqtning o'zida ikkala turbinaning afzalliklarini qo'llash imkonini beradi.

- Bu usulda gaz turbinasidan chiqqan issiq gazlar bug‘ generatorida qo‘shimcha bug‘ ishlab chiqaradi va bug‘ turbinasiga yuboriladi, natijada umumiy samaradorlik 55-60% gacha yetishi mumkin.

Issiqlik elektr markazlaridagi 27 MWt gaz turbina qurilmasining issiqlik hisobini amalga oshirish uchun bir qancha parametr va ma‘lumotlar kerak bo‘ladi. Bu ma‘lumotlar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

1. Kirish ma‘lumotlari:

- **Quvvat (P):** 27 MVt (27000 kVt)
- **Gaz turbinasi samaradorligi (η):** Bu parametрни bilishimiz kerak. Odatda gaz turbinasi samaradorligi 30% dan 40% gacha bo‘ladi, lekin aniq qiymatni ishlab chiqaruvchi kompaniya taqdim etadi.
- **Yoqilg‘i turi va uning yonish issiqligi (H):** Masalan, tabiiy gaz bo‘lsa, uning yonish issiqligi taxminan 50 MJ/kg bo‘ladi.
- **Yonilg‘i sarfi (m):** Bu parametрни aniqlash uchun hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

2. Gaz turbinasi samaradorligi orqali hisob-kitoblar:

- Samaradorlikni hisobga olgan holda, foydali quvvat (elektr energiyasi ishlab chiqarilishi) va issiqlik quvvati (yoqilg‘i yonishidan hosil bo‘lgan umumiy issiqlik) o‘rtasidagi bog‘lanishni topamiz.

Issiqlik hisobi bosqichlari:

1. Foydali quvvat va umumiy issiqlik quvvati o‘rtasidagi bog‘lanish:

$$P = \eta * Q$$

Bu yerda:

- o P - foydali quvvat, ya‘ni 27 MVt
- o η - gaz turbinasi samaradorligi
- o Q - yoqilg‘i yonishidan hosil bo‘lgan umumiy issiqlik quvvati

Shunday qilib, umumiy issiqlik quvvatini topamiz:

$$Q = \frac{P}{\eta}$$

2. Yoqilg‘i sarfi hisob-kitobi:

Yoqilg‘i sarfini aniqlash uchun umumiy issiqlik quvvatini yoqilg‘ining yonish issiqligiga bo‘lamiz:

$$m = \frac{Q}{H}$$

Bu yerda:

- o m - yoqilg‘i sarfi (kg/s)
- o H- yoqilg‘ining yonish issiqligi (MJ/kg)

Keling, yuqoridagi formulalar yordamida hisob-kitoblarni amalga oshiramiz. Faraz qilamizki, gaz turbinasi samaradorligi $\eta=35\%$ yoki 0.35 va yoqilg'i sifatida tabiiy gaz ishlatiladi, uning yonish issiqligi $H=50\text{MJ/kg}$.

1. Umumiy issiqlik quvvatini hisoblaymiz:

Xulosa. Shunday qilib, 27 MVt gaz turbina qurilmasi uchun yonilg'i sarfi taxminan 1542.86 kg/s bo'ladi. Bu qiymatlar va natijalar faqat misol uchun, aniq hisob-kitoblar uchun barcha parametrlarni aniqlab olish kerak bo'ladi.

- **Gaz Turbinalari:** Tez ishga tushishi, past kapital va foydalanish xarajatlari, yuqori samaradorlik va atrof-muhitga kamroq ta'sir qilish sababli, tezkor energiya talablariga mos keladi.
- **Bug' turbinalari:** Barqaror va uzoq muddatli energiya ishlab chiqarishda samarali bo'lib, katta quvvatli elektr stansiyalari uchun mos keladi.

Qaysi turbinani tanlash kerakligi energiya ishlab chiqarish ehtiyojlari, mavjud resurslar, investitsiya imkoniyatlari va ekologik talablar kabi omillarga bog'liq. Kombinatsiyalangan sikl quvvat zavodlari esa energiya samaradorligini oshirish va har ikki turbinaning afzalliklaridan foydalanish uchun juda yaxshi variant hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 26-maydagi "2017–2021-yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida"gi PQ– 3012-son qarori.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining ID-9413-son "O'zbekiston Respublikasini 2030 yilga qadar ijtimoiy-iqtisodiy kompleks rivojlantirish kontseptsiyasi to'g'risida" gi qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 1-aprelda "Ilm-fansohasidagi davlat siyosati va innovatsion rivojlantirishdagi davlat boshqaruvini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ–5047-son Qarori / lex.uz.
4. Umrzoqov O'.P., Toshboyev A.J., Rashidov J., Toshboyev A.A. Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti va menejmenti: o'quv qo'llanma. - T.: Iqtisod – moliya, 2008. – 268 b.
5. O.Murtazayev, I.G'aniyev, Sh.Hasanov, F.Ahrorov. Agrarsiyosat va qishloq xo'jaligi bozorlari. O'quv qo'llanma. Samarqand 2009 y. Xorijiy adabiyotlar:
6. Charles W. L. Hill, Steven L. McShane. Principles of Management. 13th ed. ISBN 978-0-07-353012-3. –New York, 2008. -529 p.
7. Rickky W. Griffin. Fundamentals of Management. 8th ed. ISBN 978-1-28584904-1. –Texas, 2016. – 547 p.