



ISSN (E): 2181-4570

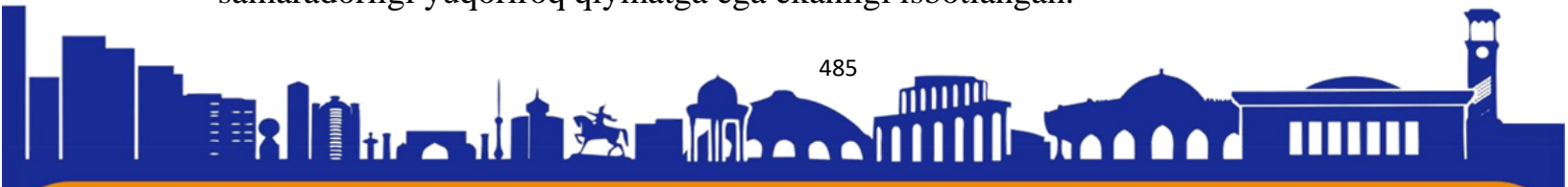
RESPUBLIKADAGI BUG‘-GAZ QURILMALARINING SOVUTISH SISTEMALARINI ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH.**Toshkent davlat texnika universiteti
Normuminov Jahongir Abdusamiyevich****Toshkent Davlat Texnika Universiteti
Energiya tejamkorligi va energiya
auditi kafedrası Dotsenti****normuminovjakhongir@gmail.com****Sultonov Hamidjon Halim o‘g‘li
Toshkent Davlat Texnika Universiteti****Sanoat issiqlik energetikasi
kafedrası Magestori****sultonovhamidjon1@gmail.com**

ANNOTATSIYA: Bug‘ va gaz qurilmalarini yoqilg‘i sarfini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish, ularga atrof-muhitga chiquvchi zararli tutun gazlarni kamaytirish kabi dolzarb muammolarni hal etishdan iborat. Shu sababli Bug‘ va gaz qurilmalarining sovutish tizimi eng asosiy jihatlaridan biri sifatida ko‘rishimiz mumkin. Bug‘ turbinasida ish bajarib bo‘lgan bug‘ kondensatorga yo‘naltiriladi. Turbina saplolarini aylantiruvchi qismlari esa maxsus moylar yordamida sovutib turiladi. Qurilmalarni ishonchli ishlashi hamda energiya tejamkorlikga erishish uchun sovutish tizimlarini chuqurroq tahlil qilishni ushbu maqolada ko‘rib chiqamiz.

Kalit so‘zlar: gaz turbinali qurilmasining diagrammasi, faol sovutish tizimi, issiqlik almashinuvchilari, issiqlik samaradorligi, regenerator, injektor.

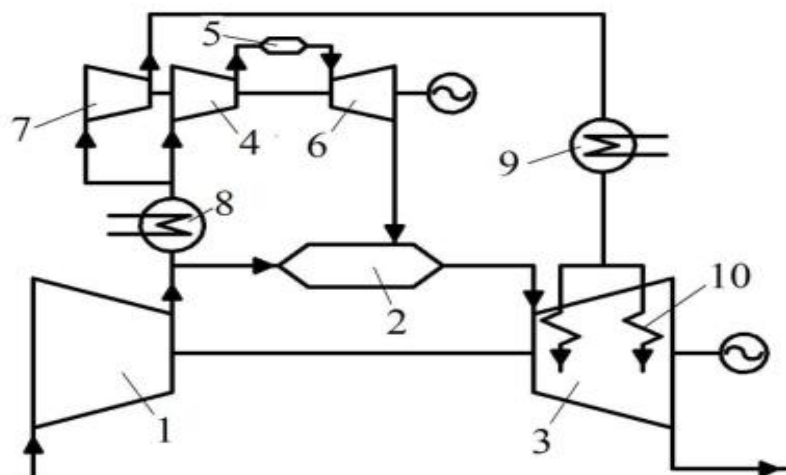
Faol sovutish tizimiga ega gaz turbinali dvigatel

Yuqori haroratli gaz turbinalari uchun faol sovutish tizimi taklif etiladi, unda energiya manbai sifatida kombinatsiyalangan sikl ishlatiladi. Faol sovutish tizimiga ega bo‘lgan ikkita o‘xshash gaz turbinalar uchun issiqlik samaradorligining hisoblangan qiymatlarini taqqoslash, birinchi holatda sovutish tizimining energiya manbai sifatida gaz turbinali qurilmasi va ikkinchi holatda bug‘ gaz qurilmasi mavjud. Bug‘ gaz qurilmali stansiyadan energiya manbai sifatida foydalanilganda gaz turbinaning issiqlik samaradorligi yuqoriroq qiymatga ega ekanligi isbotlangan.



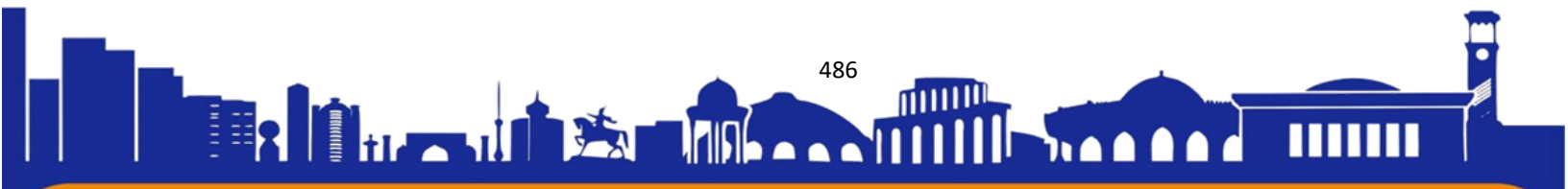


Kompressorlarda bosimning yuqori darajasiga ega bo'lgan yuqori haroratli gaz turbinali dvigatel (GTD)da oqim yo'lining issiq qismlarini ishonchli va tejamkor sovutish muammosi paydo bo'ladi. Bu muammoni turbinani faol sovutish tizimi (ST) bo'lgan gaz turbinali dvigatelda hal qilish mumkin. Bunday sovutish tizimi bo'lgan gaz turbinali dvigatelning diagrammasi 1-rasmda ko'rsatilgan.



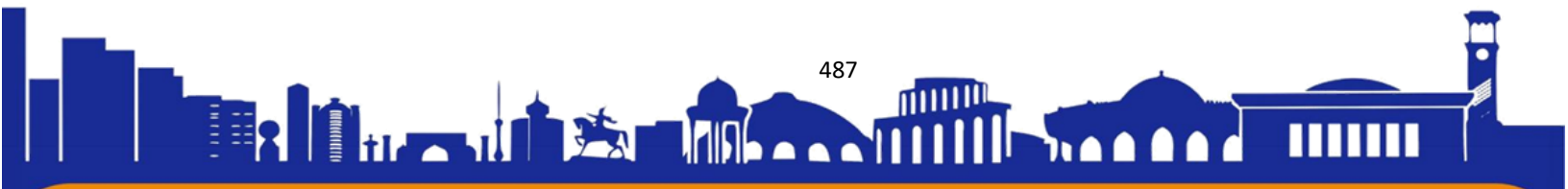
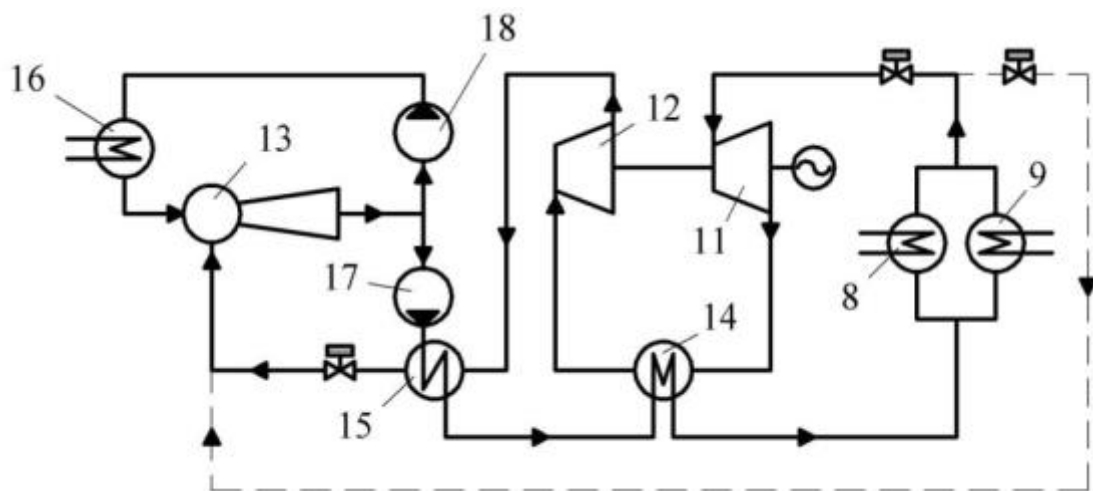
1-rasm. Faol sovutish tizimiga ega gaz turbinali dvigatelning sxemasi: 1,2,3 - kompressor, yonish kamerasi va GTD turbinasi; 4,5,6 - kompressor, yonish kamerasi va GTQ turbinasi; 7,8,9,10 - kompressor, issiqlik almashinuvchi-bug' generatorlari va ST sovutish kanallari

Undagi energiya manbai kompressor 4, yonish kamerasi 5 va turbinani 6 o'z ichiga olgan gaz turbina qurilmasi (GTQ) bo'lib, havo gaz turbinali dvigatelning kompressor 1 dan olinadi va issiqlik almashirgich-bug' generatorida 8 sovutiladi. Uning bir qismi kompressorga 4, yonish kamerasiga 5 va turbinaga 6 kiradi. Gaz turbinasidan yonish mahsulotlari gaz turbinali dvigatelning yonish kamerasiga 2-ga beriladi. Havoning qolgan qismi sovutish tizimining kompressoriga 7 kiradi, unda siqiladi va keyin issiqlik almashirgich-bug' generatorida 9 sovutiladi. Undan havo ochiq sovutish tizimi bo'lgan gaz turbinali dvigatel 3 ning sovutish kanallari 10 ga beriladi. Sovutish havosi bosimining oshishi tufayli gaz turbinasi sovutish kanallarida issiqlik uzatish jarayoni sezilarli darajada kuchayadi.





Issiqlik almashtirgich-bug' generatorlari 8, 9 havo issiqligi sovutish tizimi energiyasining qo'shimcha manbai bo'lib, bug' turbinasi qurilmasida (BTQ) bug' hosil qilish uchun ishlatiladi. Shunday BTQ variantlaridan birining diagrammasi 2-rasmda ko'rsatilgan. Ishchi suyuqlik sifatida T-s koordinatalarida bug' chegarasi egri chizig'ining musbat qiyligi bo'lgan organik ishchi suyuqlikdan foydalanishi mumkin. Bunday holda, ishchi suyuqlikning kengayish jarayoni doimo qizib ketgan bug' sohasida tugaydi va shuning uchun turbinaning samaradorligini pasaytirish va kondensat paydo bo'lishi sababli uning pichoqlarini eroziya qilish muammosi bo'lmaydi. Ushbu ishchi suyuqliklarning aksariyati past erish nuqtasiga va ancha yuqori termal parchalanish haroratiga ega. Masalan, SR-25 $t_{pl} = -95^{\circ}\text{C}$, $T_{t,r} = 753\text{K}$ organik ishchi suyuqlik uchun BTQ issiqlikni GTQ va sovutish tizimi issiqlik almashinuvchilaridan oladi. Shunday qilib, bug'-gaz qurilmasi sovutish tizimi energiya manbaiga aylanadi. Issiqlik almashtirgich-bug' generatorlari 8, 9 bug'lari bug' turbinasining yuqori bosimli 11-bosqichiga va past bosimli 12-bosqichiga beriladi, ulardagi kengayishdan keyin mos ravishda 14 va 15-regeneratorlarda soviydi. Shundan so'ng u kondensator injektoriga 13 beriladi. Kondensator injektorida olingan kondensatning bir qismi nasos 17 yordamida 15 va 14-regeneratorlar orqali sovutilib, issiqlik almashtirgich-bug' generatorlari 8, 9 ga qaytib beriladi. Kondensator injektorida olingan kondensatning boshqa qismi esa nasos 18 orqali sovutgich 16 da sovutiladi va kondensatsiya injektoriga 13 beriladi.





2-rasm. Faol sovutish tizimining energiya manbai BTQ sxemasi: 8,9 - issiqlik almashinuvchi-bug‘ generatorlari; 11,12 - bug‘ turbinasi bosqichlari; 13 - kondensat injektor; 14,15 - regeneratorlar; 16 - sovutgich; 17,18 – nasoslar.

Energiya manbai sifatida faqat sovutish tizimli gaz turbinasidan foydalanilganda, gaz turbinali dvigatelning issiqlik samaradorligi quyidagilarga teng bo‘ladi:

$$\eta_{\Sigma}^{\text{rty}} = \frac{\ell + \ell_{\text{rty}}}{\ell + \ell_{\text{rty}} + q_2 + q_{\text{to}\Sigma}} = \eta \cdot \frac{(1 + \bar{\ell}_{\text{rty}})}{\left(1 + \frac{\eta}{\eta_a} \cdot \bar{\ell}\right)}$$

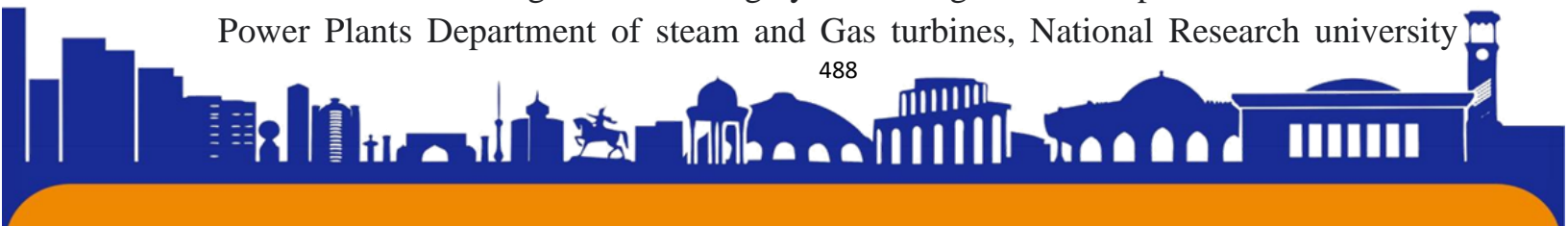
Bu yerda ℓ , ℓ_{rty} - gaz turbinali dvigatelning o‘ziga xos foydali ishi va GTD (gaz turbinali dvigatel orqali havo oqimining miqdori nazarda tutilgan); q_2 - GTQ siklidan chiqarilgan maxsus issiqlik; $q_{\text{to}\Sigma} = (q_{\text{to}} + q_{\text{to}\text{co}})$ - GTQ va CO issiqlik almashinuvchilaridan chiqarilgan solishtirma issiqlik; $\bar{\ell}_{\text{rty}} = \ell_{\text{rty}} / \ell$ - GTQning nisbiy ishi; $\eta_a^{\text{rty}} = \ell_{\text{rty}} / (\ell_{\text{rty}} + q_{\text{to}\Sigma})$ - qo‘shimcha berilgan issiqlikni qo‘shimcha foydali ishga aylantirish koeffitsienti; $\eta = \ell / (\ell + q_2)$ - ideallashtirilgan sovutish tizimi (ST) bilan GTDning issiqlik samaradorligi (uning ishlashi uchun issiqlik va mexanik energiyaning qo‘shimcha xarajatlari hisobga olinmaydi).

Agar bug‘-gaz qurilmasida sovutish tizimi energiya manbai sifatida ishlatilsa, gaz turbinali dvigatelning issiqlik samaradorligini quyidagi formula bo‘yicha topish mumkin:

$$\eta_{\Sigma}^{\text{pry}} = \frac{\ell + \ell_{\text{pry}}}{\ell + \ell_{\text{pry}} + q_2 + q_x} = \eta \cdot \frac{(1 + \bar{\ell}_{\text{pry}})}{\left(1 + \frac{\eta}{\eta_a} \cdot \bar{\ell}_{\text{pry}}\right)}$$

Adabyorlar:

1. M.To‘lqinov, M.Nabiyev., “Bug‘-gaz qurilmalari” fanidan maruzalar matni.
2. D.N.Muhiddinov, E.K.Matjanov., “Issiqlik elektr stansiyalarning turbinali qurilmalari” o‘quv qo‘llanma.
3. Circulating Water Cooling System Using a Turbo-Expander at Gas Thermal Power Plants Department of steam and Gas turbines, National Research university



ISSN (E): 2181-4570

“Moscow Power Engineering Institute”, 14 Krasnokazarmennaya Street, 111250, Moscow, Russia.

4. Normuminov J.A, Sulonov H.H, “Respublikadagi bug‘-gaz qurilmalarining sovitish sistemalarini energiya samaradorligini oshirish”, International Scientific-Practical Conference, 19-20 May Jizzakh-2023, page:125-129.