

ISSIQLIK ELEKTR MARKAZLARIDA KOMBINATSIYALASHGAN
ISSIQLIK VA ELEKTR ENERGIYASI ISHLAB CHIQRARISH
(CHP)TIZIMLARINING SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Abdusalomov Anvar Adham o'g'li

Badalov Abdumalik Abdumo'minovich

Badalova Dildora Abdumalikovna

Magistrant, Islom Karimov nomidagi

Toshkent davlat texnika universiteti

E-mail: anvarabdusalomov2408@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada issiqlik elektr markazlarida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish (CHP) tizimlarining samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqotda CHP texnologiyalarining ishlash tamoyillari, yoqilg'idan foydalanish darajasi hamda energiya yo'qotishlarini kamaytirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, an'anaviy issiqlik elektr stansiyalari bilan solishtirganda CHP tizimlarining texnik, iqtisodiy va ekologik afzalliklari yoritib berilgan. Tadqiqot natijalari kombinatsiyalashgan energiya ishlab chiqarish tizimlarining umumiy foydali ish koeffitsientini oshirish va atrof-muhitga zararli chiqindilarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Olingan xulosalar energetika sohasida energiya samaradorligini oshirish va barqaror rivojlanishni ta'minlashga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda xizmat qilishi mumkin.

Аннотация

В данной статье проводится анализ эффективности систем комбинированного производства тепловой и электрической энергии (CHP) на тепловых электростанциях. В работе рассмотрены принципы функционирования CHP-технологий, уровень использования топлива и возможности снижения энергетических потерь. Также представлены технические, экономические и экологические преимущества CHP-систем по сравнению с традиционными

тепловыми электростанциями. Результаты исследования показывают, что комбинированное производство энергии позволяет значительно повысить общий коэффициент полезного действия и снизить выбросы вредных веществ в окружающую среду. Полученные выводы могут быть использованы при разработке практических рекомендаций по повышению энергоэффективности и обеспечению устойчивого развития энергетической отрасли.

Abstract

This article analyzes the performance of Combined Heat and Power (CHP) systems in thermal power plants. The study examines the operating principles of CHP technologies, fuel utilization efficiency, and opportunities for reducing energy losses. In addition, the technical, economic, and environmental advantages of CHP systems compared to conventional thermal power plants are highlighted. The research findings demonstrate that combined energy generation significantly increases overall efficiency and reduces harmful emissions to the environment. The results of the study can be used to develop practical recommendations aimed at improving energy efficiency and ensuring sustainable development in the energy sector.

Kalit soʻzlar

Issiqlik elektr markazi, kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi, CHP tizimi, energiya samaradorligi, yoqilgʻi tejamkorligi, chiqindi issiqlikdan foydalanish, ekologik barqarorlik.

Kirish

Bugungi kunda jahon miqyosida energiya resurslaridan samarali foydalanish, yoqilgʻi sarfini kamaytirish hamda atrof-muhitga salbiy taʼsirni qisqartirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Aholi sonining ortishi, sanoat va urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida elektr va issiqlik energiyasiga boʻlgan talab yil sayin oshib bormoqda. Ushbu sharoitda anʼanaviy issiqlik elektr stansiyalarining past

foydali ish ko'effitsienti va yuqori energiya yo'qotishlari energetika tizimida muhim muammolardan biri sifatida namoyon bo'lmoqda.

Issiqlik elektr markazlarida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish (Combined Heat and Power – CHP) tizimlari ushbu muammolarga samarali yechim sifatida qaralmoqda. CHP texnologiyasi bir vaqtning o'zida elektr energiyasi va foydali issiqlik ishlab chiqarish imkonini berib, yoqilg'idan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. An'anaviy elektr stansiyalarida yo'qotiladigan chiqindi issiqlikni qayta foydalanish orqali umumiy energiya samaradorligi 80–90 foizgacha yetishi mumkin.

So'nggi yillarda rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarda CHP tizimlarini joriy etish va modernizatsiya qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, sanoat zonalari, yirik shaharlar va markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti mavjud hududlarda ushbu tizimlarning iqtisodiy va ekologik afzalliklari yaqqol namoyon bo'lmoqda. CHP tizimlari nafaqat yoqilg'i tejamkorligini ta'minlaydi, balki karbonat angidrid (CO_2), azot oksidlari (NO_x) va boshqa zararli chiqindilar miqdorini kamaytirishga ham xizmat qiladi.

O'zbekiston energetika tizimida ham issiqlik elektr markazlari muhim o'rin egallaydi. Mamlakatda energiya xavfsizligini mustahkamlash, energiya samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash maqsadida mavjud issiqlik elektr markazlarini modernizatsiya qilish hamda CHP texnologiyalarini keng joriy etish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Shu jihatdan, kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligini chuqur tahlil qilish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Mazkur maqolada issiqlik elektr markazlarida CHP tizimlarining ishlash tamoyillari, energiya samaradorligi ko'rsatkichlari hamda ularning texnik, iqtisodiy va ekologik afzalliklari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari energetika sohasida qaror qabul qiluvchi mutaxassislar, muhandislar va ilmiy tadqiqotchilar uchun foydali bo'lishi kutilmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

So‘nggi yillarda issiqlik elektr markazlarida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlari energiya resurslaridan samarali foydalanishni ta‘minlovchi ilg‘or texnologiya sifatida ilmiy adabiyotlarda keng o‘rganilmoqda [1]. Tadqiqotlarda mazkur tizimlar an‘anaviy issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan yuqori foydali ish koeffitsientiga ega ekanligi, yoqilg‘idan foydalanish darajasini sezilarli oshirishi ta‘kidlanadi [2].

Bir qator ilmiy ishlarda kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarining ishlash tamoyillari, texnologik sxemalari hamda energetik samaradorlik ko‘rsatkichlari batafsil yoritilgan [3]. Ushbu manbalarga ko‘ra, chiqindi issiqlikni qayta foydalanish orqali umumiy energiya samaradorligi 80–90 foizgacha yetishi mumkin. Bu holat yoqilg‘i sarfini kamaytirish va energiya ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish imkonini beradi [4]. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotlarda asosan nazariy yondashuvlarga urg‘u berilib, real sanoat obyektlarida o‘tkazilgan amaliy tahlillar yetarli darajada yoritilmagan.

Ekologik jihatdan olib qaralganda, kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarining atrof-muhitga salbiy ta‘sirni kamaytirishdagi o‘rni alohida e‘tirof etiladi [5]. Tadqiqotlarda karbonat angidrid (CO_2), azot oksidlari (NO_x) va boshqa zararli gazlar chiqindilarining kamayishi ushbu texnologiyaning muhim afzalligi sifatida ko‘rsatilgan [6]. Biroq ekologik ta‘sirni baholash bo‘yicha ayrim ishlar faqat statistik ma‘lumotlar bilan cheklanib, matematik modellashirish va tizimli tahlil yetarli darajada qo‘llanilmagan.

Iqtisodiy samaradorlik masalalari ham ko‘plab ilmiy ishlarning markazida turadi. Manbalarda kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlariga kiritilgan investitsiyalarning qaytish muddati qisqa bo‘lishi, ekspluatatsiya xarajatlari esa kamayishi ta‘kidlanadi [7]. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotlarda iqtisodiy tahlil umumiy baholash bilan chegaralanib, risklarni baholash va sezgirlik tahliliga yetarli e‘tibor qaratilmagan [8].

O‘zbekiston energetika tizimi sharoitida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarini joriy etish masalalari bo‘yicha ilmiy adabiyotlar

soni cheklangan. Mavjud manbalar asosan normativ-huquqiy hujjatlar, energetika strategiyalari va sanoat hisobotlariga asoslangan bo'lib, real texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlarga tayangan ilmiy tahlillar yetarli emas [9]. Shu sababli, issiqlik elektr markazlarida ushbu tizimlarning samaradorligini kompleks tahlil qilish dolzarb ilmiy vazifa bo'lib qolmoqda.

Yuqoridagi adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlari yuqori energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik va iqtisodiy foyda nuqtayi nazaridan katta salohiyatga ega. Biroq real ma'lumotlarga asoslangan kompleks tahlil, matematik modellash va mahalliy sharoitga moslashtirilgan ilmiy izlanishlar yetishmaydi. Mazkur maqola aynan ushbu ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda issiqlik elektr markazlarida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligini baholash maqsadida kompleks ilmiy yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot jarayonida nazariy, tahliliy va amaliy metodlar uyg'unlashgan holda foydalanildi.

Tadqiqotning nazariy asosi sifatida energiya samaradorligi, issiqlik texnikasi hamda barqaror energetika rivoji bo'yicha yetakchi xorijiy va mahalliy ilmiy manbalar tahlil qilindi. Xususan, issiqlik elektr markazlarida energiya ishlab chiqarish jarayonlari, yoqilg'idan foydalanish ko'rsatkichlari va chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish imkoniyatlari bo'yicha mavjud ilmiy yondashuvlar tizimlashtirildi.

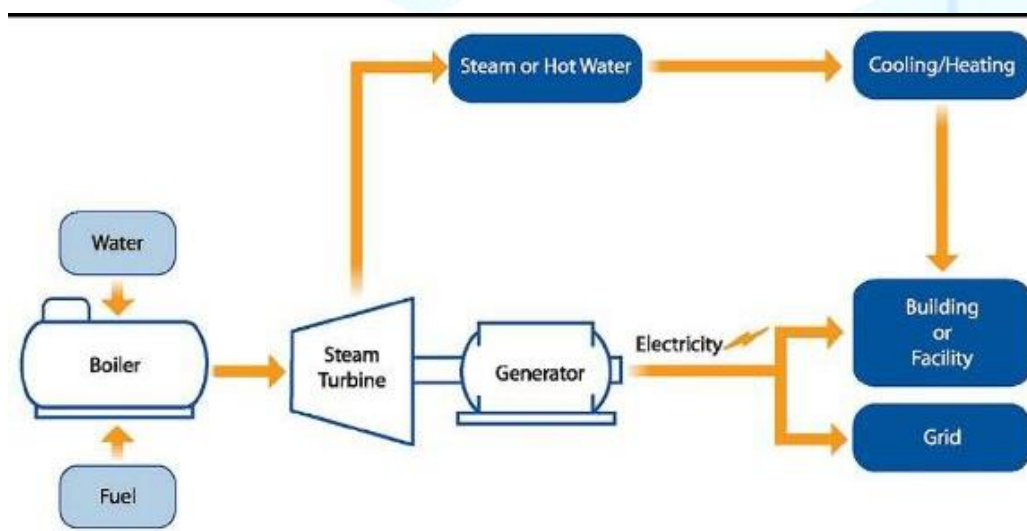
Tahliliy metod doirasida an'anaviy issiqlik elektr stansiyalari hamda kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlari o'rtasida solishtirma tahlil amalga oshirildi. Ushbu solishtirma tahlilda umumiy foydali ish koeffitsienti, yoqilg'i sarfi, elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish hajmlari asosiy ko'rsatkichlar sifatida qabul qilindi. Hisob-kitoblar energiya balanslari asosida bajarilib, ishlab chiqarish jarayonlaridagi yo'qotishlar aniqlashtirildi.

Amaliy tadqiqot qismida issiqlik elektr markazlarining ochiq manbalarda e'lon qilingan texnik-ekspluatatsion ma'lumotlari, statistika hisobotlari hamda energetika

sohasiga oid rasmiy hujjatlar asos qilib olindi. Olingan ma'lumotlar asosida energiya samaradorligi ko'rsatkichlari hisoblandi va mavjud texnologiyalar bilan taqqoslandi. Zarur hollarda normativ ko'rsatkichlardan foydalanildi.

Ekologik samaradorlikni baholashda zararli gazlar chiqindilarining solishtirma ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Karbonat angidrid va boshqa ifloslantiruvchi moddalar miqdorini kamaytirish imkoniyatlari energiya ishlab chiqarish hajmiga nisbatan baholandi. Ushbu jarayonda xalqaro ekologik standartlar va tavsiyalar inobatga olindi.

Tadqiqot natijalarining ishonchligini ta'minlash maqsadida umumlashtirish va tizimlashtirish metodlaridan foydalanildi. Olingan natijalar mavjud ilmiy tadqiqotlar bilan qiyoslab baholandi hamda energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy xulosalar ishlab chiqildi.



<https://www.energy.gov/eere/amo/combined-heat-and-power-basics>

Mazkur rasmda issiqlik elektr markazida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimining umumiy texnologik sxemasi aks ettirilgan. Jarayon yoqilg'i va suvning qozonga uzatilishi bilan boshlanadi, bunda yoqilg'i yonishi natijasida suv bug' holatiga keltiriladi. Hosil bo'lgan yuqori bosimli bug' bug' turbinasiga yo'naltirilib, uning mexanik energiyasini hosil qiladi. Turbina generator bilan bevosita bog'langan bo'lib, mexanik energiya elektr energiyasiga aylantiriladi.

Ishlab chiqarilgan elektr energiyasi iste'molchilarga uzatiladi yoki elektr tarmog'iga beriladi. Shu bilan birga, bug' turbinasidan chiqqan issiqlik energiyasi

yo‘qotilmaydi, balki foydali maqsadlarda qayta ishlatiladi. Ushbu issiqlik bug‘ yoki issiq suv ko‘rinishida isitish va sovitish tizimlariga yo‘naltiriladi hamda bino va ishlab chiqarish obyektlarini issiqlik bilan ta‘minlashda foydalaniladi.

Rasmda ko‘rsatilganidek, elektr va issiqlik energiyasining bir vaqtning o‘zida ishlab chiqarilishi yoqilg‘idan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. An‘anaviy issiqlik elektr stansiyalarida chiqindi sifatida atmosferaga chiqarib yuboriladigan issiqlik ushbu tizimda foydali energiya sifatida qayta ishlatiladi. Natijada umumiy foydali ish koeffitsienti oshadi, yoqilg‘i sarfi kamayadi va atrof-muhitga chiqariladigan zararli gazlar miqdori qisqaradi.

Xulosa

Mazkur tadqiqotda issiqlik elektr markazlarida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligi tahlil qilindi. O‘rganishlar shuni ko‘rsatdiki, elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonida hosil bo‘ladigan chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish umumiy energiya samaradorligini oshiradi, yoqilg‘i sarfini kamaytiradi hamda atrof-muhitga salbiy ta‘sirni qisqartiradi. Natijada energiya ishlab chiqarishning iqtisodiy va ekologik ko‘rsatkichlari yaxshilanadi. Olingan natijalar asosida issiqlik elektr markazlarini modernizatsiya qilish jarayonida kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish texnologiyalarini keng joriy etish maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi. Energiya samaradorligini oshirish, chiqindi issiqlikdan foydalanish tizimlarini rivojlantirish hamda zamonaviy boshqaruv texnologiyalarini qo‘llash energiya xavfsizligini ta‘minlash va barqaror rivojlanishga erishishda muhim ahamiyat kasb etadi. Kelgusida ushbu yo‘nalishda amaliy va ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. IEA. Combined Heat and Power: A Clean Energy Solution. Paris, 2018.
2. BP. Statistical Review of World Energy. London, 2022.

3. Kehlhofer R. et al. Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants. PennWell, 2009.
4. Nag P. K. Power Plant Engineering. McGraw-Hill, 2014.
5. IPCC. Climate Change Mitigation Report. Geneva, 2021.
6. EU Commission. Energy Efficiency in Thermal Power Plants. Brussels, 2020.
7. Dincer I., Rosen M. Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development. Elsevier, 2013.
8. Bejan A. Advanced Engineering Thermodynamics. Wiley, 2016.
9. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. Energetika sohasini rivojlantirish strategiyasi. Toshkent, 2023.