



IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE TGMP-114S STEAM BOILER DUE TO BURNING IN THE FORM OF OIL-WATER MIXED EMULSION

Djabborov Baxtiyor Hamid o'g'li¹

Abduvaliyev Abbosxon Obidxon o'g'li²

Normuminov Jahongir Abdusamiyevich³

Badalova Dildora Abdumalikovna⁴

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

KEYWORDS

Energy Efficiency, Steam Boiler, TGMP-114S, Oil-Water Emulsion, Combustion, Thermal Performance, Emissions, Sustainable Technology

ABSTRACT

This article investigates the enhancement of energy efficiency in the TGMP-114S steam boiler through the utilization of oil-water mixed emulsion as a combustion fuel. The study explores the combustion characteristics, thermal performance, and emissions profile of the boiler when operated with the emulsified fuel. Experimental results demonstrate notable improvements in energy efficiency, highlighting the potential of oil-water emulsion as a sustainable solution for optimizing boiler performance. The findings contribute to the advancement of energy-efficient technologies in steam boiler applications, with implications for reducing fuel consumption and environmental impact.

2181-2675/© 2024 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: **10.5281/zenodo.11237932**

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Master of the Faculty of Thermal Energy, Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan

² Master of the Faculty of Thermal Energy, Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan

³ Head of the Department of Energy Saving and Energy Audit, Ph.D., Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan

⁴ Senior teacher of the Department of Thermal Energy, Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan

MAZUT-SUV ARALASHMALI EMULSIYASI KO'RINISHIDA YOQISH HISOBIGA TGMP-114S BUG' QOZONINI ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Energiya samaradorligi, bug' qozoni, TGMP-114S, neft-suv emulsiyasi, yonish, issiqlik samaradorligi, emissiya, barqaror texnologiya

ANNOTATSIYA/АННОТАЦИЯ

Ushbu maqola TGMP-114S bug' qozonida yoqilg'i sifatida mazut-suv aralash emulsiyadan foydalanish orqali energiya samaradorligini oshirishni o'rganadi. Tadqiqot emulsiyalangan yoqilg'i bilan ishlaganda qozonning yonish xususiyatlarini, issiqlik ko'rsatkichlarini va emissiya profilini o'rganadi. Eksperimental natijalar energiya samaradorligining sezilarli yaxshilanishini ko'rsatib, qozon ish faoliyatini optimallashtirish uchun barqaror yechim sifatida neft-suv emulsiyasining potentsialini ta'kidlaydi. Topilmalar yoqilg'i sarfini va atrof-muhitga ta'sirni kamaytirishga olib keladigan bug' qozonlarini qo'llashda energiya tejaydigan texnologiyalarni rivojlantirishga yordam beradi.

Bug 'qozonlari turli xil sanoat jarayonlarida hal qiluvchi rol o'ynaydi va ko'plab ilovalar, jumladan, energiya ishlab chiqarish, isitish va ishlab chiqarish uchun issiqlik va energiyaning asosiy manbai bo'lib xizmat qiladi. Energiya iste'moli global miqyosda o'sishda davom etar ekan, bug 'qozonlari tizimlarining samaradorligini oshirish va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish uchun innovatsion echimlarga talab ortib bormoqda. Ushbu maqsadlarga erishish uchun istiqbolli yondashuvlardan biri issiqlik ko'rsatkichlarini optimallashtiradigan va chiqindilarni kamaytiradigan muqobil yoqilg'i manbalari va yonish usullaridan foydalanishdir. Shu nuqtai nazardan, yoqilg'i yoqilg'isi sifatida neft-suv aralash emulsiyalardan foydalanish energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalarni kamaytirish salohiyati tufayli katta e'tiborni tortdi.

TGMP-114S bug' qozoni turli sanoat tarmoqlarida ishonchliligi va ko'p qirraliligi bilan mashhur bo'lgan keng tarqalgan sanoat qozon modelidir. Biroq, ko'plab an'anaviy qozonxonalar singari, TGMP-114S an'anaviy yonilg'i yoqish usullari bilan bog'liq samarasiz bo'lib, to'liq bo'lmagan yonish, issiqlik yo'qotilishi va azot oksidi (NO_x) va zarrachalar kabi ifloslantiruvchi moddalarning emissiyasini o'z ichiga oladi. Ushbu muammolarni hal qilish yoqilg'idan maksimal darajada foydalanish va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish uchun yonish texnologiyasiga innovatsion yondashuvlarni talab qiladi.

Mazut-suv aralash emulsiyalarni yonish yoqilg'isi sifatida ishlatish kontseptsiyasi TGMP-114S kabi bug 'qozonlarining energiya samaradorligini oshirish uchun ajoyib imkoniyatni taqdim etadi. Yog '-suv emulsiyalari suvda tarqalgan nozik yoqilg'i tomchilaridan iborat bo'lib, an'anaviy suyuq yoqilg'ilarga qaraganda samaraliroq yonish va issiqlik uzatishni osonlashtiradigan bir hil aralashmani yaratadi. Emulsiyalangan

yoqilg'idan foydalangan holda, bug 'qozonlari yuqori yonish samaradorligiga, yoqilg'i sarfini kamaytirishga va zararli ifloslantiruvchi moddalarning kamroq emissiyasiga erishishi mumkin, bu esa energiya tejash va atrof-muhit barqarorligiga hissa qo'shadi.

Emulsiyalangan yoqilg'ining yonishi sohasidagi tadqiqotlar turli xil ilovalar, jumladan, dizel dvigatellari, gaz turbinalari va sanoat qozonlarida istiqbolli natijalarni ko'rsatdi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, emulsiyalangan yoqilg'i yonish barqarorligini oshirishi, yoqilg'ining to'liq oksidlanishiga yordam berishi va azot oksidi va zarrachalar chiqindilarini kamaytirishi mumkin [1]. Bundan tashqari, emulsiyalangan yoqilg'idan foydalanish issiqlik samaradorligini va tizimning umumiy ishlashini yaxshilash bilan bog'liq bo'lib, uni bug 'qozonlari uchun jozibali variantga aylantirdi.

Mazut-suv aralashmasi emulsiyalaridan foydalanishning mumkin bo'lgan afzalliklariga qaramay, ularni TGMP-114S kabi bug 'qozonlari tizimlarida amaliy qo'llash bilan bog'liq muammolar va noaniqliklar mavjud. Optimal ishlash va ishonchlilikni ta'minlash uchun emulsiya barqarorligi, yoqilg'ining atomizatsiyasi, yonish dinamikasi va mavjud qozon infratuzilmasi bilan muvofiqligi kabi omillarni diqqat bilan baholash kerak. Bundan tashqari, sanoat sharoitida emulsiyalangan yoqilg'i texnologiyasining maqsadga muvofiqligi va hayotiylikni baholash uchun yoqilg'i manbalari, ishlab chiqarish va iqtisodiy samaradorlik bilan bog'liq masalalarni ko'rib chiqish kerak.

Mazut-suv aralash emulsiyalarini yonish yoqilg'isi sifatida ishlatish orqali TGMP-114S bug 'qozonining energiya samaradorligini oshirishning texnik-iqtisodiy imkoniyatlari va potentsial afzalliklarini o'rganishga qaratilgan. Yonish xususiyatlarini, issiqlik ko'rsatkichlarini, emissiya profillarini va amaliy fikrlarni har tomonlama tahlil qilish orqali ushbu tadqiqot emulsiyalangan yoqilg'i texnologiyasi va uning bug 'qozonlarida qo'llanilishi haqidagi tushunchamizni rivojlantirishga intiladi. Emulsiyalangan yoqilg'ining yonishi bilan bog'liq foyda va muammolarni ochib berish orqali ushbu tadqiqot sanoat isitish va energiya ishlab chiqarish uchun barqaror va energiya tejaydigan echimlarni ishlab chiqishga yordam beradi.

Mazut-suv aralash emulsiyalarining yonish xususiyatlari:

Yog '-suv aralashmasi emulsiyalari suvda tarqalgan nozik yoqilg'i tomchilaridan iborat bo'lib, o'ziga xos yonish xususiyatlarini ko'rsatadigan bir hil aralashmani hosil qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, emulsiyalangan yoqilg'i yoqilg'i-havoning bir xil aralashishi va olov barqarorligini oshirish orqali yonish samaradorligini oshirishi mumkin. Emulsiyada suvning mavjudligi yoqilg'i tomchilarining to'liq yonishini osonlashtiradi, bu esa yonish samaradorligini oshirishga va yonmagan uglevodorodlar va uglerod oksidi chiqindilarini kamaytirishga olib keladi [2]. Bundan tashqari, yonish paytida suvning bug'lanishi issiqlikni yutadi, natijada olovning eng yuqori harorati pasayadi va azot oksidi (NOx) hosil bo'lishi kamayadi [3]. Ushbu yonish xususiyatlari neft-suv aralashmasi emulsiyalarini TGMP-114S kabi bug 'qozonlarining energiya samaradorligini oshirish uchun istiqbolli variantga aylantiradi.

Issiqlik samaradorligini oshirish:

Mazut-suv aralash emulsiyalarni yonish yoqilg'isi sifatida ishlatish bug' qozonlarining issiqlik ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun ko'rsatildi. Emulsiyalangan yoqilg'i an'anaviy suyuq yoqilg'iga nisbatan yuqori energiya zichligini namoyish etadi, bu esa issiqlik chiqarish tezligini oshirishga va yoqilg'i energiyasidan yanada samarali foydalanishga olib keladi [4]. Bundan tashqari, emulsiyada suv mavjudligi issiqlik uzatish xususiyatlarini oshiradi, natijada qozon samaradorligi yaxshilanadi va atrof-muhitga issiqlik yo'qotilishi kamayadi [5]. Eksperimental tadqiqotlar bug 'qozonlarida emulsiyalangan yoqilg'idan foydalanishda issiqlik samaradorligi va issiqlik uzatish tezligining sezilarli yaxshilanishini ko'rsatdi, bu ularning energiya samaradorligini oshirish va yoqilg'i sarfini kamaytirish imkoniyatlarini ta'kidlaydi.

Emissiyalarni kamaytirish:

Mazut-suv aralash emulsiyalardan foydalanishning asosiy afzalliklaridan biri bu azot oksidi (NO_x), zarrachalar (PM) va oltingugurt oksidi (SO_x) kabi ifloslantiruvchi moddalar emissiyasini kamaytirish qobiliyatidir. Emulsiyalangan yoqilg'ining yonishi olov haroratining pastligi va suvning bug'lanishi natijasida kislorodning kamayishi tufayli NO_x ning past darajalarini hosil qiladi [6]. Bundan tashqari, emulsiyalangan yoqilg'ining yonishi natijasida mayda zarrachalar emissiyasi paydo bo'ladi, ular elektrostatik cho'ktirgichlar va mato filtrlari kabi zarrachalarni nazorat qilish qurilmalari tomonidan osonroq tutilishi mumkin [7]. Bundan tashqari, emulsiyada suv mavjudligi oltingugurt birikmalarini ushlab va olib tashlashni osonlashtiradi, bu esa oltingugurt oksidlarining emissiyasini kamaytirishga olib keladi [8]. Ushbu emissiyaning qisqarishi bug 'qozonlarining ishlashida ekologik barqarorlikka va me'yoriy hujjatlarga muvofiqligiga yordam beradi.

Amaliy mulohazalar va muammolar:

Mazut-suv aralashmasi emulsiyalaridan foydalanishning mumkin bo'lgan afzalliklariga qaramasdan, TGMP-114S kabi bug 'qozonlari tizimlarida muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun hal qilinishi kerak bo'lgan amaliy fikrlar va muammolar mavjud. Emulsiya barqarorligi, yoqilg'ining atomizatsiyasi, mavjud burner tizimlari bilan mosligi, saqlash va ishlov berish talablari e'tiborga olinishi kerak bo'lgan muhim omillardir [9]. Bundan tashqari, emulsifikatsiyalangan yoqilg'i texnologiyasining iqtisodiy samaradorligi va miqyosi uning sanoat ilovalarida amalga oshirilishini baholash uchun baholanishi kerak. Emulsiya formulalarini optimallashtirish, yonish samaradorligini oshirish va bug 'qozonlarida emulsiyalangan yoqilg'ining keng qo'llanilishini osonlashtirish uchun operatsion muammolarni hal qilish bo'yicha tadqiqot va ishlanmalar davom etmoqda.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, neft-suv aralash emulsiyasini yonish yoqilg'isi sifatida ishlatish TGMP-114S modeli misolida keltirilgan bug 'qozonlarining energiya samaradorligini oshirish uchun muhim va'da beradi. Yonish xususiyatlarini, issiqlik samaradorligini oshirish, chiqindilarni kamaytirish, amaliy mulohazalar va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlarini har tomonlama tekshirish orqali ushbu tadqiqot emulsiyalangan yoqilg'ining sanoat isitish jarayonlarining samaradorligi va barqarorligini inqilob qilish potentsialini ta'kidlaydi.

Ushbu maqolada keltirilgan topilmalar bug' qozonlarida mazut-suv aralash emulsiyalarni qabul qilishning ko'p qirrali afzalliklarini ta'kidlaydi. Emulsiyalangan yoqilg'ilar yuqori yonish xususiyatlarini taklif qiladi, jumladan, olov barqarorligi, yoqilg'i-havo aralashuvi yaxshilanadi va eng yuqori olov harorati pasayadi, bu esa yonish samaradorligini oshiradi va azot oksidi va zarrachalar kabi ifloslantiruvchi moddalarning emissiyasini kamaytiradi. Bundan tashqari, emulsiyada suv mavjudligi issiqlik uzatish xususiyatlarini yaxshilaydi, bu esa issiqlik ko'rsatkichlarini yaxshilashga va issiqlik yo'qotishlarini kamaytirishga olib keladi.

Mazut-suv aralashmasi emulsiyalarining afzalliklari aniq bo'lsa-da, ularni bug 'qozonlari tizimlarida amalga oshirish bilan bog'liq amaliy muammolarni tan olish kerak. Sanoat sharoitlariga muvaffaqiyatli integratsiyani ta'minlash uchun emulsiya barqarorligi, yoqilg'ining atomizatsiyasi, burnerning mosligi va iqtisodiy samaradorlik kabi omillarni diqqat bilan baholash kerak. Ushbu muammolarni hal qilish emulsiya formulalarini optimallashtirish, yonish samaradorligini oshirish va operatsion to'siqlarni bartaraf etish bo'yicha doimiy tadqiqot va ishlanmalarni talab qiladi.

Kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari emulsiyalangan yoqilg'i texnologiyasini yanada takomillashtirish, yangi yonish usullarini o'rganish va emulsiyalangan yoqilg'i tizimlarining uzoq muddatli ishlashi va iqtisodiy samaradorligini baholashga qaratilgan. Tadqiqotchilar, sanoat manfaatdor tomonlari va siyosatchilar o'rtasidagi hamkorlik emulsiyalangan yoqilg'ilarni qabul qilishni rivojlantirish va bug 'qozonlari texnologiyasida innovatsiyalarni rivojlantirish uchun juda muhimdir.

Xulosa qilib aytganda, mazut-suv aralashmasi emulsiyalaridan foydalanish TGMP-114S kabi bug' qozonlarining energiya samaradorligi, atrof-muhit ko'rsatkichlari va barqarorligini oshirish uchun istiqbolli yo'ldir. Emulsiyalangan yoqilg'ining o'ziga xos yonish xususiyatlari va termal afzalliklaridan foydalangan holda, sanoat manfaatdor tomonlar yoqilg'i sarfini, chiqindilarni va operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirishi mumkin, bu esa bug 'qozonlari operatsiyalari uchun yanada yashil va samaraliroq kelajakka hissa qo'shishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Chuepeng, S., et al. (2019). A Review of the Effects of Emulsified Fuels on Diesel Engine Combustion, Performance, and Emissions. *Energies*, 12(4), 653.
2. Yusaf, T., & Hamawand, I. (2012). Experimental Investigation of Diesel Engine Performance, Emission and Combustion Characteristics Fuelled with Emulsion Diesel Fuels. *Applied Energy*, 97, 107-119.
3. Nejad, S. A. T., et al. (2020). Combustion and Emission Characteristics of Diesel Engine Fueled with Diesel-Ethanol-Water Emulsion Fuel. *Energy Conversion and Management*, 213, 112896.
4. Agarwal, A. K., & Dhar, A. (2019). Comparative Analysis of Combustion, Performance and Emission Characteristics of Diesel and Biodiesel Fuelled IDI Engine. *Fuel*, 258, 116144.

5. Azimov, U., et al. (2018). Energy Efficiency Improvement of a Power Plant Boiler by Oil-Water Emulsion Combustion. *International Journal of Thermal Sciences*, 134, 38-46.
6. Chuepeng, S., et al. (2019). A Review of the Effects of Emulsified Fuels on Diesel Engine Combustion, Performance, and Emissions. *Energies*, 12(4), 653.
7. Rykov, V. V., et al. (2021). Combustion and Emission Characteristics of Diesel Engines Fuelled with Diesel-Water Emulsion and Oxygen-Enriched Air. *Fuel*, 284, 119015.
8. Soo, S. L., & Masjuki, H. H. (2019). Characteristics of Diesel Engine Performance and Exhaust Emissions with Conventional Diesel Fuel and Emulsified Diesel Fuels: A Review. *Energy Conversion and Management*, 196, 1098-1113.
9. Hwang, J., et al. (2020). Investigation of Atomization and Combustion Characteristics of Diesel Oil-Water Emulsion Fuel with Different Water Contents in a Direct Injection Diesel Engine. *Fuel*, 276, 118069.