



GAZLARNI HAVO YORDAMIDA SOVITISHDA AVO APPARATLARINING ASOSLARI VA SANOATDAGI QO‘LLANILISHI

Hamidov Davron Ro'zimurodovich

Shaymardanov To'liqin Boymuradovich

Qarshi davlat texnika universiteti

Kimyo muhandisligi va biotexnologiya kafedrası dotsenti

Annotatsiya Mazkur maqolada gazlarni havo yordamida sovitishda qo‘llaniladigan AVO (havoli sovitish apparati) qurilmalarining ilmiy asoslari, ishlash prinsipi va sanoatdagi qo‘llanilish xususiyatlari tahlil qilingan. AVO apparatlarida issiqlik almashinuvi jarayonlari, konstruktiv tuzilishlari hamda issiqlik uzatish samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar o‘rganilgan. Neft-gaz, kimyo, energetika va metallurgiya sanoatlarida gazlarni sovitish jarayonlarida AVO apparatlarining ahamiyati ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy texnologik yechimlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining qo‘llanilishi tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: AVO apparati, havoli sovitish, issiqlik almashinish, gazlarni sovitish, neft-gaz sanoati, ventilyator, energiya samaradorligi, issiqlik uzatish.

Аннотация В статье рассмотрены научные основы работы аппаратов воздушного охлаждения (АВО), используемых для охлаждения газов в промышленности. Проанализированы процессы теплообмена, конструктивные особенности аппаратов и факторы, влияющие на эффективность охлаждения. Рассмотрены основные направления применения АВО в нефтегазовой, химической, энергетической и металлургической промышленности. Особое внимание уделено вопросам повышения энергоэффективности и внедрения современных автоматизированных систем управления.



Ключевые слова: аппарат воздушного охлаждения, охлаждение газов, теплообмен, нефтегазовая промышленность, теплопередача, энергоэффективность.

Abstract This article discusses the scientific principles and industrial applications of air-cooled heat exchangers (ACHE) used for gas cooling processes. Heat transfer mechanisms, design features and factors affecting cooling efficiency are analyzed. The application of ACHE units in oil and gas, chemical, power generation and metallurgical industries is described. Modern approaches aimed at improving energy efficiency and implementing automated control systems are also considered.

Keywords: air-cooled heat exchanger, gas cooling, heat transfer, oil and gas industry, energy efficiency, industrial cooling.

Kirish

Sanoat korxonalarida gazlarni sovitish texnologik jarayonlarning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Kompessor qurilmalari, reaktorlar va issiqlik almashinish tizimlaridan chiqayotgan gazlar yuqori haroratga ega bo'lib, ularni keyingi texnologik jarayonlarga uzatishdan oldin sovitish talab etiladi. Suv resurslarining cheklanganligi va ekologik talablarning ortib borishi sababli havoli sovitish apparatlari (AVO) keng qo'llanila boshladi.

AVO apparatlari atmosfera havosidan sovituvchi muhit sifatida foydalanadi va suv bilan sovitish tizimlariga nisbatan qator afzalliklarga ega. Ular neft-gaz, kimyo, energetika va metallurgiya korxonalarida keng tarqalgan bo'lib, texnologik gazlar va suyuqliklarni samarali sovitish imkonini beradi.



Mazkur tadqiqotning maqsadi gazlarni havo yordamida sovitishda AVO apparatlarining ishlash asoslarini tahlil qilish hamda ularning sanoatdagi qo'llanilish samaradorligini baholashdan iborat.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

Tadqiqot davomida issiqlik almashinuvi nazariyasi, texnologik jarayonlarni tahlil qilish, sanoat korxonalarida qo'llanilayotgan AVO apparatlarining texnik tavsiflarini o'rganish va ilmiy adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish usullaridan foydalanildi.

AVO apparatlarining ishlash samaradorligi issiqlik uzatish koeffitsienti, havo sarfi, gaz oqimining harorati va apparat konstruksiyasiga bog'liq ravishda baholandi.

AVO APPARATLARINING ISHLASH PRINSIPI

AVO apparatlarida issiq gaz quvurlar ichidan oqib o'tadi, atmosfera havosi esa ventilyatorlar yordamida quvurlar tashqi yuzasi bo'ylab harakatlanadi. Natijada gazdagi issiqlik quvur devorlari orqali havoga uzatiladi.

Issiqlik uzatish jarayoni quyidagi tenglama bilan tavsiflanadi:

$$Q=K \cdot F \cdot \Delta t$$

bu yerda:

Q – issiqlik oqimi, W;

K – umumiy issiqlik uzatish koeffitsienti, W/(m²·K);

F – issiqlik almashinish yuzasi, m²;

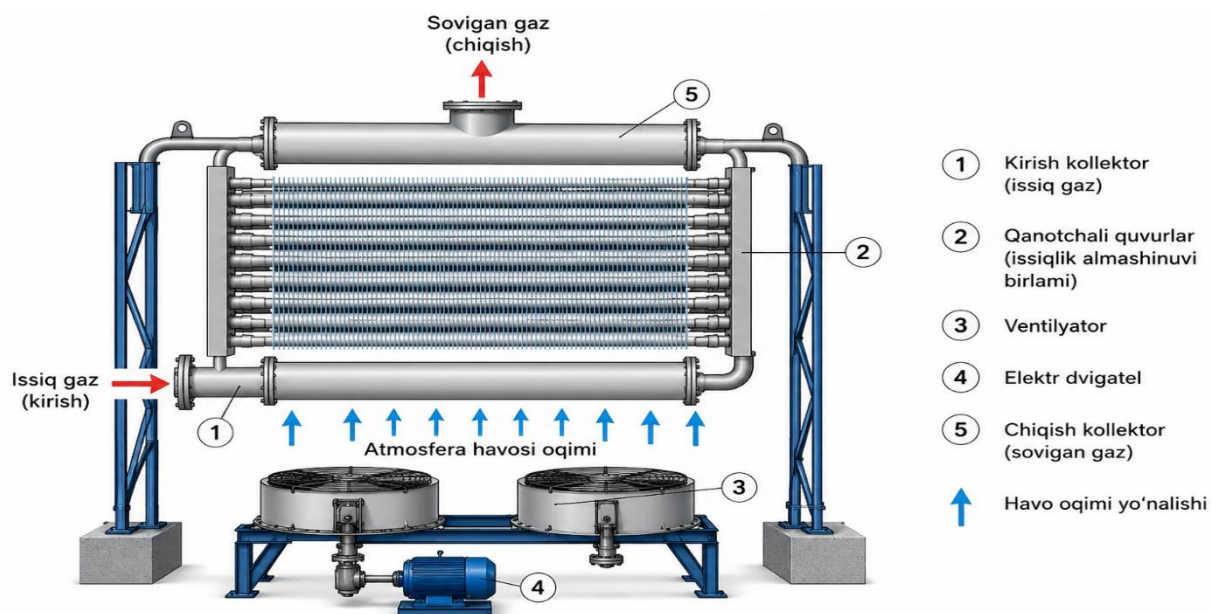
Δt – o'rtacha haroratlar farqi, °C.



Issiqlik almashinish yuzasini oshirish maqsadida qanotchali quvurlardan foydalaniladi.

AVO APPARATLARINING KONSTRUKTIV TUZILISHI

AVO apparatlari quyidagi asosiy qismlardan iborat: (1-rasm)



1-rasm. Gazlarni havo yordamida sovitch uchun AVO apparatining texnologik sxemasi

- issiqlik almashinish seksiyasi;
- qanotchali quvurlar;
- kollektorlar;
- ventilyatorlar;
- elektr dvigatellar;
- tayanch konstruksiyalar;
- avtomatik boshqaruv tizimlari.

Zamonaviy apparatlarda ventilyator aylanish tezligini avtomatik boshqarish orqali energiya sarfi kamaytiriladi.



1-jadval

AVO apparatlarining asosiy texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Qiymati
Ishchi bosim	0,5–10 MPa
Gaz harorati	40–250 °C
Havo tezligi	2–8 m/s
Issiqlik uzatish koeffitsienti	15–80 W/(m ² ·K)
Ventilyator quvvati	5–200 kW

AVO APPARATLARINING SANOATDAGI QO'LLANILISHI**Neft-gaz sanoati**

AVO apparatlari kompressor stansiyalarida siqilgan gazlarni sovitish, gazni qayta ishlash qurilmalarida texnologik oqimlarni sovitish va magistral gaz quvurlarida gaz haroratini pasaytirish uchun qo'llaniladi.

Kimyo sanoati

Ammiak, metanol, karbamid va boshqa kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda reaktorlardan chiqayotgan gazlarni sovitish uchun foydalaniladi.

Energetika sanoati

Gaz turbinalari, kompressor moylari va texnologik gazlarni sovitishda qo'llaniladi.

Metallurgiya sanoati

Domna va konvertor gazlarini sovitish hamda gazlarni tozalash tizimlarida ishlatiladi.



2-jadval

AVO apparatlarining afzallik va kamchiliklari

Afzalliklari	Kamchiliklari
Suv talab qilmaydi	Tashqi haroratga bog'liq
Ekologik xavfsiz	Yozda samaradorlik pasayadi
Ekspluatatsiya xarajati past	Katta maydon talab qiladi
Uzoq xizmat muddati	Ventilyator energiya sarflaydi

NATIJALAR

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, AVO apparatlari suv resurslari cheklangan hududlarda eng samarali sovitish tizimlaridan biri hisoblanadi. Qanotchali quvurlar va chastotali boshqaruv tizimlaridan foydalanish natijasida energiya sarfi 15–25 % gacha kamayishi mumkin.

Neft-gaz va kimyo sanoati korxonalarida AVO apparatlarining qo'llanilishi sovitish tizimlarining ishonchligini oshirish va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga xizmat qilmoqda.

XULOSA

Gazlarni havo yordamida sovitish texnologiyasi zamonaviy sanoatning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. AVO apparatlari suv resurslarini tejash, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va energiya samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari AVO apparatlarining neft-gaz, kimyo, energetika va metallurgiya sanoatlarida keng qo'llanilishini hamda ularning iqtisodiy samaradorligi yuqori ekanligini ko'rsatdi. Kelgusida avtomatlashtirilgan boshqaruv



tizimlari va yuqori samarali issiqlik almashinish yuzalaridan foydalanish AVO apparatlarining samaradorligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. D.R.Hamidov , D.U.Donniyev. Gazlarni havo bilan sovitish qurilmasi Patent FAP 2806
2. Kern D.Q. *Process Heat Transfer*. – New York: McGraw-Hill, 2019.
3. Shah R.K., Sekulic D.P. *Fundamentals of Heat Exchanger Design*. – Wiley, 2020.
4. Hewitt G.F. *Heat Exchanger Design Handbook*. – Begell House, 2021.
5. Holman J.P. *Heat Transfer*. – McGraw-Hill Education, 2018.
6. Perry R.H., Green D.W. *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. – McGraw-Hill, 2019.
7. Kasatkin A.G. *Kimyoviy texnologiya jarayonlari va apparatlari*. – Moskva, 2020.
8. Pavlov K.F., Romankov P.G. *Kimyoviy texnologiya jarayonlari va apparatlari*. – Moskva, 2019.
9. Sinnott R.K., Towler G. *Chemical Engineering Design*. – Elsevier, 2020.
10. Qodirov A.A. *Issiqlik almashinish qurilmalari*. – Toshkent, 2021.
11. Arifjanov A.M. *Issiqlik texnikasi asoslari*. – Toshkent, 2022.