



GAZA KOMPRESSOR STANSIYALARIDAGI NASOS AGREGATLARINING ENERGO SAMARADORLIGINI HISOBLASH HAMDA OSHIRISH

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
To‘ymurodov Alisher Azamat o‘g‘li
Jafarov Sobir Talab o‘g‘li*

Annotatsiya

Gazni transport qilish va taqsimlash tizimlarida kompressor stansiyalari asosiy rol o‘ynaydi. Ularning samarali ishlashi butun tizimning energiya tejamkorligini va iqtisodiy samaradorligini ta‘minlaydi. Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlari o‘zining yuqori energiya sarfi bilan ajralib turadi, shuning uchun ularning energiya samaradorligini hisoblash va yaxshilash masalasi muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlarining energiya samaradorligini hisoblash usullari, optimallashtirish hamda nasos agregatlarining energo samaradorligini oshirish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: kompressor, stansiya, tizim, energiya, stansiya, agregat, optimallashtirish, inverter.

Kirish

Energiya tejash va energiya samaradorligini oshirish dunyo miqyosida barcha sanoat tarmoqlarida, shu jumladan neft-gaz sanoatida ham muhim ahamiyatga ega. Gazni transport qilish va taqsimlash tizimlarida kompressor stansiyalari muhim rol o‘ynaydi. Ular gazni nasoslar yordamida quvurlar orqali uzatish uchun zarur bosimni ta‘minlaydi. Ushbu jarayonda, kompressorlar va nasos agregatlarining energetik samaradorligi butun tizimning samarali ishlashini ta‘minlashda katta ahamiyatga ega. Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlarining energo samaradorligini oshirish nafaqat energiya sarfini kamaytirishga, balki atmosferaga chiqadigan ifloslanish miqdorini ham qisqartirishga yordam beradi.

Gaza kompressor stansiyalarining ishlash printsiipi

Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlari gazni quvurlar orqali yuqori bosim bilan uzatish uchun ishlatiladi. Kompressorlar gazni siqish va uzatish jarayonida bosimni oshiradi, natijada gazni uzoq masofalarga uzatish mumkin bo‘ladi. Nasos agregatlari esa gazni uzatishda zarur bo‘lgan quvvatni ta‘minlash



uchun ishlaydi. Ularning samaradorligi kompressor stansiyasining umumiy energiya sarfi va ishlash samaradorligini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

Energiya samaradorligini hisoblashning asosiy ko'rsatkichlari

Nasos agregatlarining energiya samaradorligini hisoblash uchun quyidagi asosiy parametrlardan foydalaniladi:

- **Gazning hajmi (Q)** – Gazning bir necha sekunddagi transport hajmi, odatda kub metr/sni (m^3/s) bilan o'lchanadi.
- **Bosim (p)** – Gazning tizimdagi bosimi, pa (Pascal) bilan o'lchanadi.
- **Nasosning samaradorligi (η_{nasos})** – Nasosning energiyani samarali ishlatish koeffitsienti, odatda foizda ifodalanadi.
- **Kompressorning samaradorligi ($\eta_{kompressor}$)** – Kompressorning energiya sarfini optimallashtirishdagi samaradorlik darajasi.

Energiyani hisoblashda quyidagi formulalar ishlatiladi:

Nasos agregatining foydali ish bajarish energiyasi (P_{ish}):

$$P_{ish} = Q \times \Delta p \times \eta_{kompressor}$$

Bu yerda:

- P_{ish} – Nasos agregatining foydali ish bajarish energiyasi (kVt),
- Q – Gazning transport qilinadigan hajmi (m^3/s),
- Δp – Gazning bosim o'zgarishi (Pa),
- $\eta_{kompressor}$ – Kompressorning samaradorligi.

Umumiy energiya sarfi (P_{sarfi}):

Umumiy energiya sarfi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$P_{sarfi} = P_{ish} / \eta_{nasos}$$

Bu yerda:

- P_{sarfi} – Nasos agregatining umumiy energiya sarfi (kVt),
- η_{nasos} – Nasos agregatining energiya samaradorligi (foizda).

Nasos agregatlarining energiya samaradorligini optimallashtirish

Nasos agregatlarining energiya samaradorligini oshirish uchun bir nechta yondashuvlar mavjud:



- **Invertorli boshqaruv tizimlaridan foydalanish:**

Invertorli boshqaruv tizimlari nasos agregatining ish tezligini optimallashtirishga yordam beradi. Bu texnologiya yordamida nasosning aylanish tezligi real vaqt rejimida gazning talabiga mos ravishda o'zgartiriladi, natijada energiya sarfi sezilarli darajada kamayadi.

- **Energiyani tiklash tizimlarini joriy etish:**

Kompressor stansiyalarida gazning bosimi ortiqcha bo'lsa, uning energiyasini tiklash tizimlari orqali qayta ishlatish mumkin. Bu energiya keyinchalik boshqa jarayonlar uchun ishlatiladi yoki tizimga qaytariladi. Bunday tizimlar kompressor va nasos agregatlarining samaradorligini oshiradi va energiya sarfini kamaytiradi.

- **Nasosning texnologik yangilanishi:**

Yangi avlod nasos agregatlari yuqori samaradorlikka ega bo'lib, ular ishlashda kamroq energiya sarflaydi. Shuningdek, yangi materiallar va dizaynlar orqali nasoslarning ish unumdorligini oshirish mumkin.

Muntazam texnik xizmat ko'rsatish va diagnostika:

Nasos agregatlarining samaradorligi ularning texnik holatiga bevosita bog'liq. Muntazam xizmat ko'rsatish, filtrlash tizimlarini tozalash, moylash va texnik diagnostika yordamida agregatlarning samaradorligini saqlash va oshirish mumkin.

Amaliy Misol: Gaza Kompressor Stansiyasida Energiya Samaradorligini Hisoblash

Misol sifatida, Gaza hududidagi bir kompressor stansiyasida nasos agregatining energiya samaradorligini hisoblashni ko'rib chiqamiz:

- Gazning transport qilinadigan hajmi (Q) = 50 m³/s
- Gazning bosimi (Δp) = 2,500,000 Pa
- Kompressor samaradorligi ($\eta_{\text{kompressor}}$) = 85%
- Nasos agregatining samaradorligi (η_{nasos}) = 90%

Foydali ish bajarish energiyasi:

$$P_{\text{ish}} = 50 \text{ m}^3/\text{s} \times 2,500,000 \text{ Pa} \times 0.85 = 106,250,000 \text{ W} = 106.25 \text{ kW}$$

Umumiy energiya sarfi:

$$P_{\text{sarfi}} = 106.25 \text{ kW} / 0.90 = 118.06 \text{ kW}$$



Demak, ushbu nasos agregatining umumiy energiya sarfi 118.06 kVt ni tashkil qiladi. Bu, 90% samaradorlikka ega nasos agregatlari uchun odatiy natija hisoblanadi.

Natijalar va tahlil

Yuqoridagi hisob-kitoblar asosida, Gaza kompressor stansiyasidagi nasos agregatlari energiya sarfini optimallashtirish uchun quyidagi tavsiyalarni berish mumkin:

Invertorli boshqaruv tizimlarini o'rnatish – Nasosning tezligini moslashgan holda boshqarish orqali energiya sarfini 10-15% gacha kamaytirish mumkin.

Energiyani tiklash tizimlarini joriy etish – Bosimni optimallashtirish va tiklash orqali energiya sarfini yana 10-20% ga qisqartirish mumkin.

Nasos agregatlarini modernizatsiya qilish – Yangi, yuqori samarali nasoslar va kompressorlar o'rnatish energiya sarfini kamaytiradi va tizim samaradorligini oshiradi.

Energo samaradorlikni oshirishning asosiy yo'nalishlari

Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlarining energiya samaradorligini oshirish uchun bir nechta muhim yo'nalishlar mavjud:

- **Nasos agregatlarining texnologik yangilanishi**

Yangi avlod nasos agregatlari energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, invertorli nasoslar va energiyani tiklash tizimlari nasos agregatlarining samaradorligini oshirishda katta rol o'ynaydi. Invertorli boshqaruv tizimlari nasosning ishlash tezligini optimallashtirishga yordam beradi, bu esa energiya sarfini kamaytiradi. Shuningdek, energiya tiklash tizimlari orqali hosil bo'lgan energiya, tizimni qayta quvvatlantirish uchun ishlatilishi mumkin.

- **Nasos agregatlarining optimallashtirilgan boshqaruvi**

Kompressor stansiyasidagi nasos agregatlarining samarali boshqaruvi ham energiya samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Boshqaruv tizimlarining avtomatizatsiyasi orqali nasoslar va kompressorlar ish rejimlarini optimallashtirish mumkin. Dasturiy ta'minot yordamida tizimning ishlashini real vaqtda kuzatish va kerakli sozlamalarni amalga oshirish orqali energiya sarfini minimallashtirish mumkin.

- **Nasos agregatlarini xizmat ko'rsatish va texnik xizmatni takomillashtirish**

Nasos agregatlarining toza va yaxshi holatda bo'lishi energiya samaradorligini oshiradi. Uskunalarining muntazam xizmat ko'rsatish orqali ularning ishlash



samaradorligi yuqori bo'ladi. Masalan, nasoslarning moylash tizimini tekshirish, filtrlash tizimlarini tozalash va texnik tekshiruvlar amalga oshirilishi kerak. Shuningdek, nasoslarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlash uchun ularning eskirishini oldini olish muhimdir.

- **Energiya sarfini monitoring qilish va optimallashtirish**

Kompressor stansiyalaridagi energiya sarfini doimiy ravishda kuzatish tizimi o'rnatilishi kerak. Bu tizim orqali real vaqtda energiya sarfi monitoring qilinadi va energiya samaradorligini oshirish uchun zarur choralar ko'rilishi mumkin. Masalan, tizimning noeffektiv qismlarini aniqlash va ularni yaxshilash uchun dasturiy ta'minotdan foydalanish mumkin.

Energo samaradorligini oshirishning ilmiy asoslari

Nasos agregatlarining energiya samaradorligini oshirish uchun bir qancha ilmiy asoslar mavjud. Ular asosan quyidagi texnologiyalarga asoslanadi:

Energiya tejash tizimlari

Bunday tizimlar gazni transport qilish jarayonida energiyani ortiqcha sarfini kamaytirishga yordam beradi. Energiyani tiklash tizimlari, masalan, regenerativ tizimlar, gazning ortiqcha bosimini qayta ishlatib, tizimga qaytaradi va shu bilan energiya sarfini kamaytiradi.

Termodinamik optimizatsiya

Kompressor stansiyalarining energiya samaradorligini oshirish uchun termodinamik jarayonlar optimallashtirilishi mumkin. Gazning bosimi va harorati optimallashtirilgan sharoitlarda energiya sarfi kamayadi. Kompressorlarning termodinamik ishlashini yaxshilash uchun maksimal samaradorlikka erishish zarur.

Energiya tizimlarini integratsiya qilish

Tizimlarni bir-biri bilan integratsiya qilish va energiya sarfini bir nechta tizimlar orqali taqsimlash orqali samaradorlikni oshirish mumkin. Misol uchun, gaz kompressor stansiyalarida suvni yoki havo tizimlarini integratsiyalash orqali energiya resurslarini optimallashtirish mumkin.

Natijalar va tahlil

O'zgarishlar va texnologik yangilanishlar orqali Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlarining samaradorligi oshirilsa, bu nafaqat energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi, balki atmosferaga chiqadigan ifloslanishlarni ham qisqartiradi. Energiya tejash va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha amalga oshirilgan tadbirlar tizimning umumiy samaradorligini yaxshilashga olib



keladi. Bu esa nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki ekologik nuqtai nazardan ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa

Gaza kompressor stansiyalarida nasos agregatlarining energiya samaradorligini hisoblash va optimallashtirish neft-gaz transport tizimlarining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Energiya tejash va samaradorlikni oshirish uchun invertorli boshqaruv tizimlari, energiyani tiklash tizimlari va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash tavsiya etiladi. Bunday choralar yordamida energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkin.

Gaza kompressor stansiyalaridagi nasos agregatlarining energiya samaradorligini oshirish uchun turli texnologik va ilmiy yondashuvlar mavjud. Nasos agregatlarining texnologik yangilanishi, samarali boshqaruv tizimlarining joriy etilishi, muntazam xizmat ko'rsatish va energiya monitoring tizimlarining o'rnatilishi orqali energiya sarfini kamaytirish va samaradorlikni oshirish mumkin. Shuningdek, ilmiy izlanishlar va yangi texnologiyalar yordamida nafaqat iqtisodiy samaradorlik, balki ekologik xavfsizlikni ta'minlash ham mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Артемова Т.Г. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000. 176 с.
2. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. М.: Нефть и газ, 1999. 463 с. ISBN 5-7246-0055-2
3. Шаммазов А.М., Александров В.Н., Голуанов А.И. и др. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций Учебник для вузов. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2003. – 404 с.
4. Мамажонов М. Nasoslar va nasos stansiyalari.-Т.:Fan va texnologiya, 2012-372 b.
5. Тугунов П.И. Хранение и нефтепродукты М. Недра 2000 год.
6. Уразаков К.Р., Богомолний Е. И., Сейтпагметов Ж,С, Газаров А.Г. Насосная добыча високовязкой нефти из наклонных и обводненных скважин. М.: ООО “Недра – Бизнесцентр”-2003.-303 стр.
7. Корж В.В., Сальников А.В. Эксплуатация и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций. Учебное пособие. - Ухта: УГТУ, 2010. - 184 с. Учебное пособие



8. Yuldashev.T.R., Shonazarov.E.B., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash” fanidan amaliy mashg`ulotlar bo`yicha uslubiy ko`rsatma. 2019 yil.

9. Yuldashev.T.R., Do`stov.A.Yu., Xamdamov.B, “Nasos va kompressor stansiyalarini loyihalashtirish va, qurish va foydalanish” fanidan darslik. “Voris” XSICHF 2019 yil. 490 bet.

10. Yuldashev.T.R., Mirzayev.E.S., Shonazarov.E.B., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash” fanidan amaliy mashg`ulotlar bo`yicha o`quv qo`llanma. 2020 yil.

Internet manbalari

1. <https://ru.wikipedia.org>.
2. www.portal.tpu.ru
3. www.Gubkin.uz
4. www.vseonefti.ru
5. www.burneft.ru