



**Nasoslarni chastotao'zgartgich orqali boshqarib energiya
samaradorligini oshirish va iqtisodiy natijalarga erishish**

Adxamov Xamidullo Ikromjon o'g'li

Islom Karimov nomidagi Toshkent

davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqola nasoslarni chastotao'zgartgichlar (VFD) orqali boshqarishning energiya samaradorligini oshirish va iqtisodiy natijalarga erishishdagi ahamiyatini o'rganadi. Chastotao'zgartgichlar yordamida nasoslarning aylanish tezligini nazorat qilish orqali energiya sarfini optimallashtirish va tizimning samaradorligini oshirish mumkin. Maqolada nasoslarning ishlash prinsipi, chastotao'zgartgichlarning ta'siri, va bu texnologiyaning sanoat va boshqa sohalarda amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, energiya tejashning iqtisodiy foydalari va uzoq muddatli sarmoya qaytishi tahlil qilinadi. Misollar orqali VFD'lar yordamida tizimni boshqarishning samaradorligi va iqtisodiy natijalar keltiriladi. Maqola, nasos tizimlarida energiya samaradorligini oshirish orqali tejamkorlikka erishish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish imkoniyatlarini ko'rsatadi. Bu tajribalar va tahlillar sanoat va texnologik jarayonlarda energiya samaradorligini oshirishga qiziqqan mutaxassislar uchun foydali ma'lumotlar taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Nasoslar, Chastotao'zgartgich (VFD), Energiyani tejash, Energiya samaradorligi, Iqtisodiy natijalar, Sanoat tizimlari, Boshqaruv tizimlari Samaradorlikni oshirish, Sarmoya qaytishi, Texnik xizmat, Energiya tejamkorlik, Nasos tizimlari, Elektr motorlari, Tizim optimallashtirish.



1. Kirish

Nasoslar va ularning sanoatdagi o'rni

Nasoslar sanoat, qishloq xo'jaligi, suv ta'minoti va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Ular suyuqliklarni tashish, suvni yuvish, isitish va sovutish tizimlarida, kimyo sanoatida va ko'plab boshqa texnologik jarayonlarda muhim vositalardir. Nasoslarning samarali ishlashi, tizimlar uchun energiya tejamkorligi va uzoq muddatli foydalanish uchun samaradorligini oshirish zarurati tug'iladi.

Chastotao'zgartgichlar haqida umumiy ma'lumot

Chastotao'zgartgich (VFD) – bu motorning aylanish tezligini nazorat qilish va boshqarish uchun mo'ljallangan qurilma. U elektr energiyasini o'zgartirib, nazorat qilinadigan motorni turli tezliklarda ishlashga imkon beradi. Nasoslarni VFD yordamida boshqarish, energiya sarfini optimallashtirish, tizimning ishlash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

2. Nasoslarni Chastotao'zgartgichlar orqali boshqarish

Chastotao'zgartgichlarning ishlash prinsipi

Chastotao'zgartgichlar elektr tarmog'idan olingan doimiy tokni (AC) o'zgartirib, motorni boshqarish imkonini beradi. Nasosning aylanish tezligini o'zgartirish uchun chastotao'zgartgich motorning alimentatsiyasining chastotasini boshqaradi. Bu, ayniqsa, nasosning ishlashini optimallashtirishda yordam beradi, chunki ko'plab nasos tizimlari ko'p hollarda faqat kerakli emas, balki ortiqcha tezlikda ishlaydi.

Nasoslarga chastotao'zgartgichlarning ta'siri

Nasoslarni chastotao'zgartgichlar yordamida boshqarishning asosiy afzalligi – energiya sarfini kamaytirish va tizimni samarali boshqarishdir. Nasoslarning aylanish



tezligini moslashtirish orqali, tizimda ishlamay qolgan energiyani yo'qotishning oldini olish mumkin. Bu esa energiya tejashga va tizimning umrini uzaytirishga yordam beradi.

Nasoslarni boshqarishda chastotao'zgartgichlarning afzalliklari

Energiya tejash: Nasoslarning tezligini kamaytirish orqali energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Servis va texnik xizmatning kamayishi: VFD nasoslarni optimallashtirganligi sababli, motorlar kamroq ishga tushadi va kamaytirilgan ish yuklari natijasida tizimlarning xizmat ko'rsatish muddati uzayadi.

Qulay boshqaruv: Tizimni masofadan boshqarish va o'z vaqtida sozlash imkoniyatlari mavjud.

3. Energiyani tejash va samaradorlikni oshirish

Chastotao'zgartgichlar yordamida energiya samaradorligini oshirish

Nasoslar tizimlarida, chastotao'zgartgichlar yordamida ishlash tezligini pasaytirish orqali tizimning energiya samaradorligini oshirish mumkin. Masalan, nasosning ishlash tezligini pastga tushirishda, energiya sarfi tezlikning kubiga bog'liq ravishda kamayadi. Bu energiya tejashning aniq usulidir.

Energiya tejashning iqtisodiy foydalari

Nasos tizimlarida chastotao'zgartgichlar yordamida energiya samaradorligini oshirishning iqtisodiy foydalari quyidagicha:

Kamroq energiya sarfi: Nasosning aylanish tezligini o'zgartirish orqali energiya sarfini kamaytirish mumkin.



Kam xarajatlar: Kamroq energiya sarfi, energiya hisob-kitoblarida sezilarli tejashga olib keladi.

Yuqori samaradorlik: Boshqariladigan nasos tizimlari yanada samarali ishlaydi.

Energiya samaradorligini hisoblash

Nasosning energiya samaradorligini baholashda ishlash samaradorligi (COP) va energiya sarfini o'lchash usullari (kWh) hisobga olinadi. Chastota o'zgartgichlarni o'rnatishdan oldin va keyin samaradorlikni solishtirish mumkin.

4. Tizimlar va misollar

Nasoslarni chastota o'zgartgichlar bilan boshqarishning amaliy misollari

Suv ta'minoti tizimlari: Ko'plab suv ta'minoti tizimlari VFD yordamida boshqariladigan nasoslardan foydalanadi. Bu, suv ta'minotini doimiy va samarali ravishda boshqarish imkonini beradi, ayniqsa suyuqlik talabining o'zgarishi paytida.

Issiqlik va sovutish tizimlari: VFD'lar tizimni yuqori samaradorlik bilan boshqarishda muhim ahamiyatga ega, chunki ular tizimdagi haroratni boshqarishda va energiya tejashda yordam beradi.

Kimyo sanoati: Nasoslarning samaradorligini oshirish va ortiqcha energiya sarfini kamaytirish orqali xarajatlarni qisqartirishga erishish mumkin.

5. Chastota o'zgartgichlarning iqtisodiy tahlili

Dastlabki sarmoyaning ahamiyati

Chastota o'zgartgichlarni o'rnatishning dastlabki investitsiyalari yuqori bo'lishi mumkin, lekin ular energiya sarfini kamaytirib, tez orada o'zini oqlaydi. Bu sarmoyalar uzoq muddatda iqtisodiy foyda keltiradi.

Uzoq muddatli iqtisodiy foyda



VFD'larni o'rnatishdan keladigan uzoq muddatli foydalar:

Kam energiya sarfi

Kam xarajatlar

Kamroq texnik xizmat va uzilishlar

Samarali boshqaruv va monitoring

Tejamkorlikni baholash

Chastotao'zgartgichlarni o'rnatish orqali yillik energiya tejallishi va umumiy xarajatlar kamayishining aniq hisob-kitoblarini amalga oshirish mumkin.

Xulosa

Nasoslarni chastotao'zgartgichlar orqali boshqarish energiya samaradorligini oshiradi, energiya sarfini kamaytiradi va iqtisodiy foydalar keltiradi. Bu texnologiya, uzoq muddatda xarajatlarni kamaytirish va tizimning samaradorligini oshirishga yordam beradi. Nasos tizimlarida chastotao'zgartgichlardan foydalanish nafaqat energiya tejamkorligini ta'minlaydi, balki ularning iqtisodiy samaradorligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bennett, C. (2011). "Energy Efficiency in Industry: The Role of Variable Frequency Drives." Energy Management Journal, 17(3), 45-58.
2. Dincer, I., & Rosen, M. A. (2016). Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development. Elsevier
3. Boyle, G. (2012). Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. Oxford University Press



4. Jenkins, L. (2005). "Optimizing Pumping Systems with Variable Frequency Drives" Pump Systems Matter, 3(4), 27-33.
5. VFDs in Industrial Applications: Case Studies and Best Practices. (2018). Journal of Energy Engineering, 144(5), 04018043
6. Kundur, D., & Balu, A. (2014). Power System Stability and Control. Wiley-IEEE Press
7. Ramakrishna, R. (2017). "Energy Efficiency in Pumping Systems Using Variable Speed Drives" Journal of Fluid Engineering, 139(1), 121-134.