

NASOS STANSIYASI ELEKTR QURILMALARINING ENERGIYA ISTE'MOLI AUDITI

A.K.Nuraliev, Toshkent davlat texnika universiteti
“Elektr texnikasi” kafedrası dotsenti, t.f.n.

K.G.Abidov, Toshkent davlat texnika universiteti,
«Elektrotexnika» kafedrası professori, t.f.d.

Sh.Xamdamov, Toshkent shaxri Chilonzor tumani
Elektr ta'minoti korxonasi boshliq o'rinbosari

Annotatsiya. Ushbu maqolada nasos stansiyasini shamollatish tizimida elektr energiya iste'moli tahlili ko'rib chiqilgan. Elektr energiyani iqtisod qilish tavsiyalari keltirilgan.

Kalit so'zlar. Shamollatish tizimi, foydali ish koeffitsienti, quvvat koeffitsienti, o'ta yuklanganlik.

Prezidentimizning 2022 yil 9 sentyabrdagi PF-220 sonli farmoni ijrosini ta'minlash uchun energetika tizimida energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va ulardan samarali foydalanish bugungi kunda dolzarb masalalardan biridir. Bu borada elektroenergetika tizimini modernizatsiya qilish, energiya iste'molini kamaytirish va energiya tejashning ishonchliligini oshirishning choralarini amalga oshirishga qaratilgan edi. Respublikamiz ishlab chiqarish sohalari, qishloq va suv xo'jaligi istiqboli yildan yilga yuqori darajalarga ortib bormoqda.

Elektr energiyasini tejashni amalga oshirish uchun barcha strategik ob'ektlarda, qolaversa ishlab chiqarish sohalaridan qat'iy nazar korxonalarda energetik auditni o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Energetik auditning bosh maqsadi energiya tejash yullarini qidirish va korxonalariga energiyadan samarali foydalanish uchun to'g'ri yo'lni ko'rsatishdan iborat. Har kanday korxonada o'zida energetik auditni o'tkazishi mumkin [1]. Elektr energiyadan samarali foydalanish va energiya tejash tizimini takomillashtirish uchun avvalo quyidagi tadbirlarni amalga oshirishi lozim:

- elektr energiya istemolining o'ziga xos taraflarini o'rganish;
- issiqlik va energiya yuqotishlarini o'rganish;
- uskunalarning foydali ish koeffitsientini (FIK) baxolash;
- elektr energiyasini uzatishdagi yuqotishlarni baxolash;
- energiya iste'moli taxlili (1 sutkada va mavsumiy);
- energiyani tejash uchun kilinadigan ishlarni moliyaviy jixatdan baxolash.

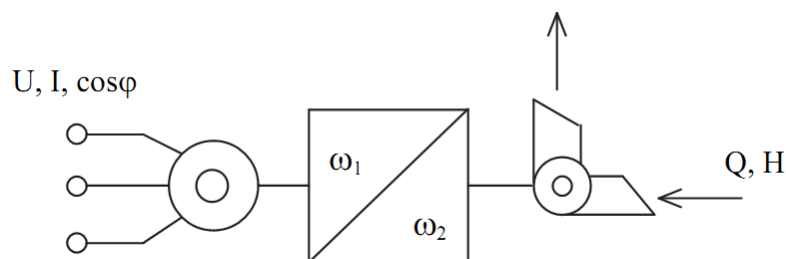
Energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishdagi samaradorligini va umumiy energiya istemolini baholashdagi hisob-kitoblarda energoauditor har-xil energiyalar sarflari o'lchovlariga asoslanadi. Ular birlamchi, ikkilamchi va hattoki uchlamchi

energiya resurslar bo‘lishi mumkin. Energetik oqimlarni uskunaga kiruvchi va chiquvchi deb ajratishimiz mumkin [2].

Kiruvchi okim: elektroenergiya.

Chiquvchi oqim: malum fizik xususiyatlarga ega bo‘lgan havo oqimi (harorat, tezlik, namlik).

Shamollatish tizimining energetik auditini o‘tkazishda elektr energiya istemoli o‘lchanadi. Foydali ish koeffitsientini baholash uchun, valning aylanish tezligi, havo oqimining tezligi kabi kattaliklarni o‘lchash kerak. Shuningdek havoni tashqariga tortuvchi shamollatish tizimi ishlatilgan bo‘lsa, havoni tashqariga tortishdagi issiqlik yuqolishlarini ham e‘tiborga olish kerak. SHamollatish tizimining umumiy sxemasi 1-rasmda ko‘rsatilgan.



1-rasm. Shamollatish tizimining umumiy sxemasi

Agar havoni isitish yoki sovutish talablari quyilgan bo‘lsa, u holda sxemaga yana bir element qo‘shiladi – konditsioner (havoning fizik xususiyatlarini o‘zgartiruvchi kurilma). SHamollatish tizimining elektr energiya iste‘moli o‘lchovlari vattmetr yordamida amalga oshiriladi. Uch fazali dvigatelning istemol qilayotgan quvvatini ikkita bir fazali vattmetrlar yordamida o‘lchash mumkin yoki uch fazali tokka mo‘ljallangan vattmetr bilan ham o‘lchash mumkin. SHuni aytib o‘tish kerakki, ko‘pincha o‘lchovlar uchun kompleks o‘lchov asboblari ishlatiladi. Bunday o‘lchov asboblari bir vaqtning o‘zida aktiv, reaktiv, umumiy quvvatni, faza va liniya kuchlanishlarini, elektr toki kuchini, quvvat koeffitsientini o‘lchashi mumkin. YUqorida ko‘rsatilgan o‘lchov asbobi bo‘lmagan holda, dvigatel istemol qilayotgan elektr energiya quvvati kuchlanish, elektr toki o‘lchangan holda hisoblab topishimiz mumkin. Bu kattaliklarni o‘lchashda voltmetr, ampermetr va fazometr yordamida o‘lchash mumkin. Bu holda quvvat quyidagi formula orqali hisoblanadi [3]:

$$P_{el}=UI \cos\varphi \quad (1)$$

bu yerda: U – kuchlanish, (V), I – elektr toki kuchi, (A), $\cos\varphi$ – quvvat koeffitsienti.

Mexanik quvvatni o‘lchaydigan asbob mavjud emas, shuning uchun aylanma xarakatdagi mexanik quvvatni nazariy jihatdan quyidagi formula orkali topish mumkin:

$$P_{mex}=M\omega \quad (2)$$

bu yerda: M – dvigatelning aylantirish momenti, (N•m), ω – aylanishlar tezligi,

(1/s).

Aylanish tezligi taxometr, stroboskop yordamida o‘lchanadi. Aylantiruvchi moment dinamometr yordamida o‘lchanishi mumkin.

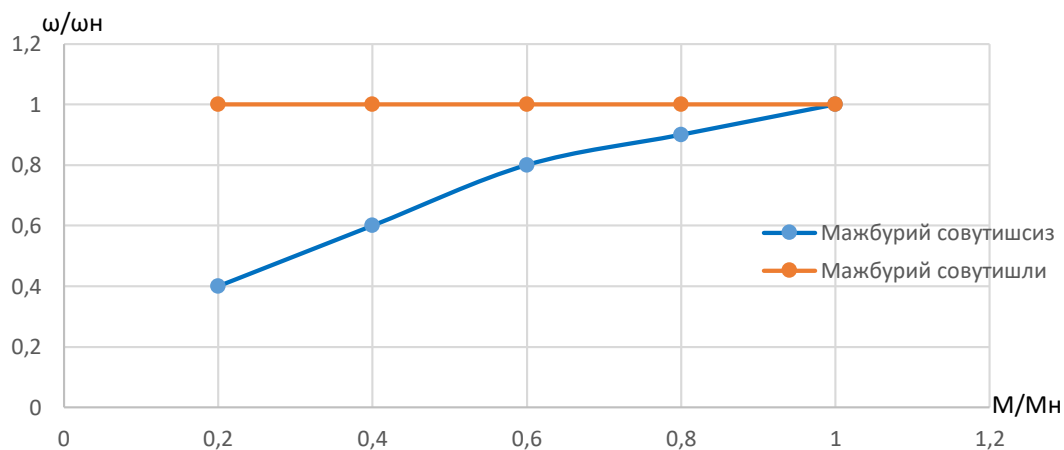
Amaliyotda aylantiruvchi momentni dvigatelni shamollatish tizimidan ajratib quyib o‘lchanadi, ammo energoauditda bunday usul juda kam ko‘llaniladi. Aylanish momenti va quvvatning taxminiy hisobini qilishda 1-jadvaldan foydalanish mumkin.

Jadvalda quyidagi belgilar ishlatilgan: ω – aylanish tezligining o‘lchangan kattaligi, (1/s); ω_n – aylanish tezligining nominal qiymati, (1/s); M-aylantirish momentining o‘lchangan kattaligi, (N•m); M_n –aylanish momentining nominal qiymati, (N•m).

1-jadval

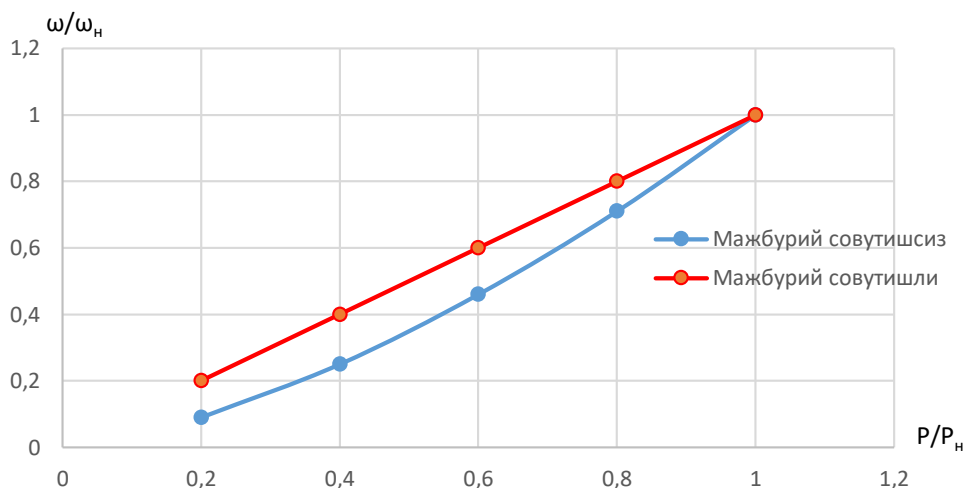
ω/ω_n	Majburiy sovutishsiz		Majburiy sovutishli	
	M/M_n	P/P_n	M/M_n	P/P_n
1,0	1,0	1,00	1,0	1,0
0,8	0,9	0,71	1,0	0,8
0,6	0,8	0,46	1,0	0,6
0,4	0,6	0,25	1,0	0,4
0,2	0,4	0,09	1,0	0,2

1-rasmda dvigatel aylanish chastotasining majburiy va majburiy sovutishsiz holatlar uchun qarshilik momentiga bog‘liqlik tavsiflari keltirilgan.



1-rasm. $\omega=f(M)$ funksiyasi grafigi

2-rasmda esa ikkala holat uchun dvigatel aylanish chastotasining quvvatiga bog‘liqlik tavsiflari egri chiziqlari ko‘rsatilgan.



2-rasm. $\omega=f(P)$ funksiyasi grafigi

Dvigatelning aylanishidan hosil bo‘lgan mexanik quvvatini o‘lchashning yana bir anikroq usuli bu: Dvigatelning iste‘mol qilgan elektr energiya miqdorini o‘lchash va dvigateldagi yuqotishlarning analitik hisob-kitoblar yordamida aniqlashdir. Bunda dvigatelning aylanishidan xosil bo‘lgan quvvat quyidagi formula orkali topiladi [4].

$$P_{\max}=P_{el}+\Delta P \quad (3)$$

bu yerda: P_{el} - dvigatel iste‘mol qilayotgan elektr energiya quvvati, (Vt); ΔP - dvigateldagi yuqotish quvvati, (Vt) .

Aerodinamik quvvatni o‘lchovchi asbob mavjud emas. Shu sababli aero-dinamik quvvatni quyidagi formula orqali nazariy jihatdan aniqlash mumkin.

$$P_{aer}=Q \cdot H \quad (4)$$

bu erda: H -shamollatish tizimidan hosil bo‘lgan umumiy bosim, (Pa); Q - vaqt birligi ichida shamollatish tizimi ichiga kiradigan havo miqdori, (m^3).

Havo yo‘lidagi umumiy bosimini quyidagi formula orqali aniklash mumkin:

$$H=P_{cr} \pm v^2 \cdot \frac{\rho}{2} \quad (5)$$

bu erda: P -o‘lchangan statik bosim, (Pa); v -oqimning o‘rtacha tezligi, (m/s); ρ -oqayotgan havo zichligi, (kg/m^3).

Vaqt birligi ichida ventilyasiya tizimiga kiruvchi havo miqdori, havoning o‘rtacha tezligi va havo yulining geometrik o‘lchamlari orqali yoki rotometr yordamida o‘lchanadi.

$$Q=v \cdot S \quad (6)$$

bu erda : v – Havoning o‘rtacha tezligi, (m/s); S – Havo yo‘lining o‘lchanayotgan qismining ko‘ndalang kesim yuzasi, (m^2).

Shunday qilib aerodinamik quvvatni o‘lchashda quyidagi o‘lchov asboblardan foydalanamiz:

- bosimni o‘lchash uchun – suyuqlikli manometrlar, mikromanometrlar;
- havo yo‘lidagi bosimni o‘lchashda - pnevmometrik trubkalar;

- havoning o'rtacha tezligini o'lchashda – anemometr va termoanemometrlar;
- tashki muhitdagi havoning ko'rsatgichlari – barometr (atmosfera bosimini o'lchash uchun), termometrlar (havo haroratini o'lchash uchun), psixrometrlar (havoning namligini o'lchash uchun).

Aytib o'tish joyizki hozirgi kunda havo tezligini, bosimni, haroratini va atrof muhit namligini o'lchaydigan kompleks o'lchov asboblari mavjud. Dvigatel istemol qilayotgan elektr energiya- kuchlanish, tok, quvvat koeffitsienti orqali yoki zamonaviy hisoblagichlar yordamida aniqlanadi.

Xulosa: Har bir ishlab chiqarish korxonasida, jumladan nasos stansiyasi shamollatish tizimida elektr energiya sarfini taxlil qilish orqali, dvigatellarning o'ta yuklanish yoki kam yuklangan rejimlarda ishlashlari aniqlanadi. Bu rejimlar dvigatellar cosφ va foydali ish koeffitsientlarining pasayib ketishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. А.А.Андржижевский, В.И.Володин. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 2005. – С.294.
2. В.М.Фокин. Основы энергосбережения и энергоаудита. - М.: Издательство «Машиностроение -1», 2006. – С.256.
3. В.А.Зотов, Ю.Т.Трифонов. Региональный вектор энергосбережения. Томск: Энергия. 2010. – С.241.
4. А.Н.Дмитриев, И.Н.Ковалев, Н.В.Шилкин, Ю.А.Табунщиков. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. - М.: АВОК-ПРЕСС. 2005. - С.120.
5. А.И.Колесников, Б.П.Варнавский, М.Н.Федоров. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий. Учебное пособие.М.: Изд-во АСЭМ, 2009. - С.301.
6. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч. Оптоэлектронное бесконтактное реле напряжения // Агентство по интеллектуальной собственности РесУз. Патент на изобретение № IAP 05122. 29.10.2015.
7. Каримов И.Ч., Каримов Р.Ч. Электр таъминоти тизимларида контакtsiz ускуналарнинг ишлатилиши // «Техника юлдузлари» журнали (ISSN: 1682-7686). Тошкент, 2017. - №4. – Б.53-56.
8. Бобожанов М.Қ., Расулов А.Н., Каримов Р.Ч., Саттаров Х.А. Электр таъминоти тизимида контакtsiz кучланиш стабилизаторларини тадқиқ қилиш // «Муҳаммад ал-Хоразмий авлодлари» журнали (ISSN: 2181-9211). Тошкент, 2018. - №3(5). – Б.106-109.
9. Каримов Р.Ч., Рўзиназаров М.Р., Паноев А.Т. Электр таъминоти тизимида сифимли филтрли тўғрилагични таҳлил қилиш // «Фан ва технологиялар тараққиёти» илмий-техникавий журнали. Бухоро, 2017. - №1. – Б.22-27.
10. Каримов Р.Ч., Рафиқова Г.Р. Сифимли тўплагичлар энергиясини зарядловчи курилмаларнинг параметрлари ва иш режимларини танлаш // «Фан ва технологиялар тараққиёти» илмий-техникавий журнали. Бухоро, 2016. - №1. – Б.9-19.
11. Суллийев А.Х., Каримов Р.Ч. Электр таъминоти тизимида оптотиристорли контакtsiz кучланиш релесини ишлатиш // «ТошТЙМИ ахбороти» журнали (ISSN: 2091-5365). Тошкент, 2018. - №4. – Б.149-154.
12. Бобожанов М.Қ., Каримов Р.Ч. Электр таъминоти тизимида оптоэлектронли резистив занжирларни тадқиқ қилиш // «ТошДТУ хабарлари» журнали (ISSN: 1684-789X). Тошкент, 2017. - №4(101). – Б.53-57.
13. Расулов А.Н., Каримов Р.Ч., Абдураимов Э.Х., Рўзиназаров М.Р. Электр таъминоти тизимида транзисторли резистив занжирларни ишлатиш // «ТошДТУ хабарлари» журнали (ISSN: 1684-789X). Тошкент, 2015. - №3(92). – Б.108-113.

14. Абдураимов Э.Х., Расулов А.Н., Каримов Р.Ч., Рўзиназаров М.Р. Электр таъминоти тизимида куч тиристорларини бошқаришида оптоэлектронли резистив занжирларни ишлатиш // «ТошДТУ хабарлари» журнали (ISSN: 1684-789X). Тошкент, 2015. - №2(90). – Б.103-108.
15. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч. Использование бесконтактных реле для улучшения качества электроэнергии // Журнал «Вестник ТашГТУ» (ISSN: 1684-789X). Ташкент, 2013. - №3-4. – С.48-51.
16. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч., Авлакулов Х.П. Ночизиқли электр занжирида динамик жараёнларнинг таҳлили // «ТошДТУ хабарлари» журнали (ISSN: 1684-789X). Тошкент, 2010. - №1-2. – Б.72-75.
17. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч. Нелинейная динамическая цепь с тиристором // Журнал «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент, 2006. - № 2-3. – С.37-41.
18. Кадыров Т.М., Каримов Р.Ч. Электр таъминоти тизимларида контакtsiz реле ва ростловчи ускуналар // «Техника юлдузлари» журнали (ISSN: 1682-7686). Тошкент, 2006. - № 1. –Б.39-41.
19. Bobojanov M.K., Usmanov E.G., Abduraimov E.H., Karimov R.Ch. Resistive time delay switches // Scientific journal «European Science Review» (ISSN: 2310-5577). Vienna (Austria), 2018, January–February. №1-2. – PP.210-212.
20. Karimov R.Ch., Rasulov A.N., Meliqo'ziyev M.V., Almardonov O., Rafiqov M.Z. Analysis on diode electrical circuits // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India. Issue 3, March 2019, - №6, – P.8294-8298.
21. Rasulov A.N., Karimov R.Ch. The Contactless Relay of Tension in System of Power Supply // Scientific journal «Eastern European» (ISSN: 2199-7977). Dusseldorf (Germany), Ausgabe. 2015. - №4. – PP.174-178.
22. Rasulov A.N., Karimov R.Ch. The Contactless Thyristor Device for Inclusion and Shutdown of Condenser Installations in System of Power Supply // Scientific journal «Eastern European» (ISSN: 2199-7977). Dusseldorf (Germany), Ausgabe. 2015. - №4. – PP.179-183.
23. Мухиддинов Ш.С., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч. Оптоэлектронные резистивные цепи // Сборнике материалов IV-международной научно-практической конференции «Наука и современное общество: взаимодействие и развитие». Россия, Уфа, 2017. Том 2. – С.72-75.
24. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Халманов Д.Х., Каримов Р.Ч. Сабр-вақтли оптоэлектронли контакtsiz кучланиш релеси // Агентство по интеллектуальной собственности РесУз. Патент на изобретение № IAP 06122. 28.12.2019.