

Nurov Homid Ibroximovich

*“TIQXMMi” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti katta
o’qituvchisi E-mail: n.homid1965@gmail.com*

Tayanch iboralar: *Energiya resurslar, oqova suv, biologik tozalash, biogen, aeratsiya, havo purkovchi uskunalar, harorat, bosim, namlik, energiya tejash.*

Ключевые слова. *Энергоресурсы, сточная вода, биологическая очистка, биоген, аэрация, воздух-нагнетатель, температура, давление, влажность, энергосбережение.*

Keywords. *Energy resources, wastewater, biological treatment, biogen, aeration, air-sprayer, temperature, pressure, humidity, energy saving.*

Annotasiya *Ushbu maqolada oqova suvlarni tozalash jarayonida foydalaniladigan uskunalarni miqdor va sifat ko’rsatkichlarini aniq o’lchaydigan va nazorat qiladigan boshqarish tizimini qo’llash orqali energiya tejash masalalari ko’rib chiqilgan.*

Аннотация *В этой статье рассмотрены вопросы, касающиеся энергосбережения в процессах очистки сточных вод путем применения управляющей системы, контролирующая и измеряющая высокой точностью количество и показатели качества используемых устройств в этом процессе.*

Annotation *This article discusses issues related to energy saving in wastewater treatment processes through the use of a control system that monitors and measures with high accuracy the quantity and quality indicators of the devices used in this process.*

Kirish. *Jahonda turli sohalarda, jumladan energetika, transport, sanoat va xalq xo’jaligining boshqa sohalarini rivojlanishi natijasida suv resurslardan oqilona foydalanish, jumladan oqava suvlarni tozalash samaradorligini oshirishda*

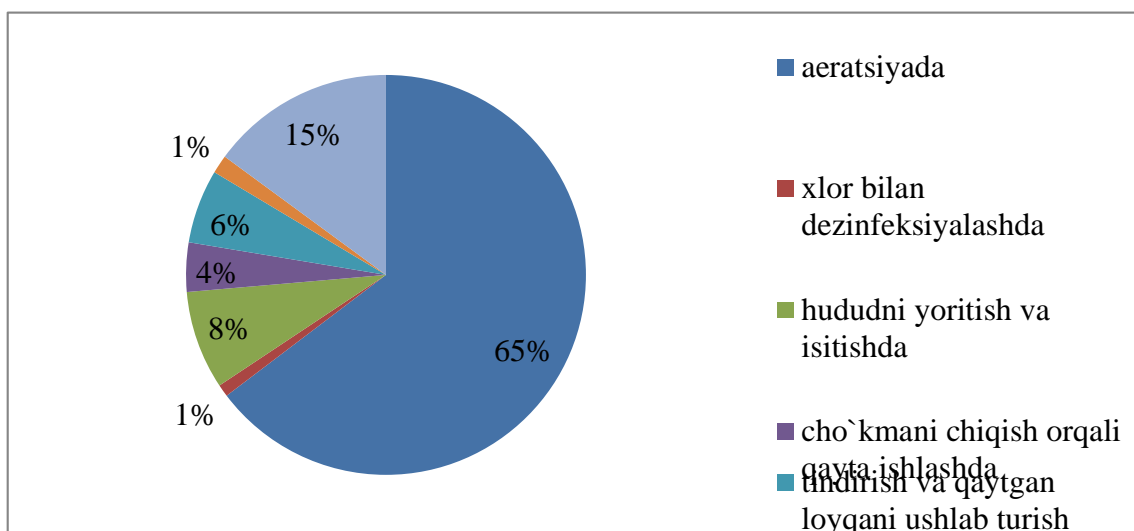
ishlab chiqarishdagi oqava suvlarni tozalash va ulardan foydalanish sistemalarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ushbu yo'nalishda oqava suvlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlarini aniq o'lchaydigan va nazorat qiladigan texnik, metrologik va turli ta'sirlarga bardoshli qurilmalarni ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilmoqda. Shu jihatdan oqava suvlarni tozalash va ulardan foydalanish sistemalari tarkibida mikroprotsessorlar va turli raqamli asboblarni qo'llash muhim vazifalardan biri hisoblanmoqda.

Standart oqava suvni tozalash jarayonida elektr energiya xarajatlarining asosiy qismini cho'kma aralashmasining aeratsiyasi tashkil qiladi.(65% yoki undan ko'p) (1-rasm).

Zamonaviy jarayonlar, usullar va uskunalar joriy etish orqali standart oqova suvni tozalash inshootlarida aeratsiya jarayonida biologik tozalash usulidan foydalanish elektr energiya xarajatlarini kamaytiradi. Tozalash va aeratsiya jarayonlari uchun energiya sarfi turli usullar bilan optimallashtirishni talab qiladi. Ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- biogen elementlarni olib tashlash jarayonida;
- yo'lak kengligining to'liq qamrash prinsipi va aeratorlarning sonini "kamayib boruvchi" prinsip bo'yicha taqsimlashda;
- tozalash jarayonida bir pog'onali boshqariladigan turbokompressorlarni boshqarish va nazorat qilish orqali[1,2].

Yuqorida qayd etilgan energiya tejashga oqova suvni tozalash moslamalari uchun jarayonlarni to'liq loyihalashda erishish mumkin. Biologik tozalash va aeratsiya sohasida mumkin bo'lgan energiya tejash qiymati juda katta. Albatta, bu qiymat qayta qurish yoki yangi qurilish loyihasi bilan belgilanadi, bu jarayonning yakuniy qismlarida minimal aeratsiya intensivligi tushunchasi aks ettiradi. Lekin, shu bilan birga, zamonaviy ob'ektlarni loyihalashtirish uchun nisbiy havo uzatilishi $3 \text{ m}^3/\text{m}^3$ oqova suv minimal darajada ta'minlash mumkin. Amalda bu ko'rsatkich $12 \text{ m}^3/\text{m}^3$, demak bu holatda 75% gacha energiya tejash imkoniyati mavjud.



1-rasm. Bosh nasos stantsiyasini o'z ichiga olgan oqova suvni tozalash inshootlarining standart kompleksi uchun elektr energiya sarfini foiz nisbatida taqsimlanishi

Oqova suvlarni biologik tozalash jarayonini loyihalashda energiya tejamlorlikka erishish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

- biologik chiqindilarni tozalash jarayonini tanlash;
- jarayonni hisoblash;
- energiya tejovchi havo purkovchi uskunalari turini tanlash;
- o`lchov o`zgartkichlaridan foydalangan holda avtomatlashtirish tizimini taklif qilish;
- loyihani yuqori samaradorlik bilan boshqariladigan nasos uskunalari bilan jihozlash.

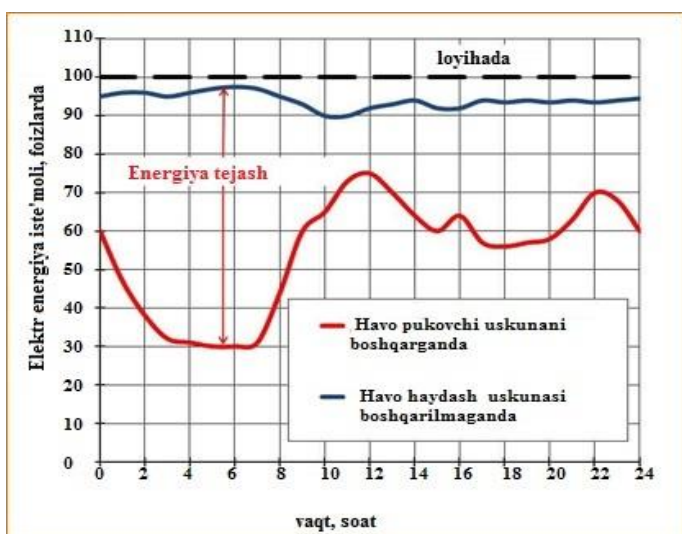
Havo purkovchi uskunalari asosan quyidagi shartlarga javob berishi kerak:

- yuqori FIKga ega bo'lishi;
- havo haydashni boshqarish diapozoni keng bo'lishi kerak;
- havo haydash jarayonida FIKning yuqori qiymatlarni saqlab turishi kerak.

Energiya tejashning mohiyati aerotenkda boshqariladigan va boshqarilmaydigan havo uzatish rejimlari uchun iste'mol qilinadigan elektr energiyasining farqidir(2-rasm). 100%-real havo purkovchi uskunaning FIKi(qora sinq chiziq) deylik. Tanlangan uskunani (boshqarilmaydigan havo

purkovchi uskuna) ish jarayonida kun davomida iste'mol qilinadigan elektr energiyasining miqdori(ko'k chiziq) chiquvchi havoning harorati(yoki zichligiga) qarab o'zgaradi. Yilning har qanday kunida iste'mol qilinadigan elektr energiyasi miqdori loyiha tomonidan belgilangan qiymatdan oshmasligi kerak (qora nuqta chiziq).

Texnologik loyihada boshqariladigan jarayonlarni amalga oshirishda o`zaro ta'sir qilish tamoyillariga muvofiq boshqariladigan havo purkovchi uskunalarini tanlash tavsiya etiladi: 1-rostlash jarayonida tok chastotasini o`zgartgich(TChO`dan foydalanish, 2-chiqish yoki kirish yo'nalishlarini mexanik o'zgartiruvchi jihozlardan foydalanish. Tejalgan elektr energiya miqdori - ikki "egri" - ko'k va qizil chiziqlar o'rtasidagi farq.



2-rasm. Texnologik yuklama o`zgarganda kun davomida boshqarilmaydigan agregat va boshqariladigan havo haydash uskunalarining elektr energiya iste'molining qiyoslanishi

Grafikdan ko`rinadiki, texnologik yuklamaning kunlik o'zgaruvchanligi haqiqiy va odatiy hisoblanadi. Tozalash inshootlarini ishlatishda, ob'ektda mavjud bo'lgan sharoitda: 1 – boshqariladigan havo haydagichlari; 2-TJ ABT bilan bog'liq texnologik nazorat datchiklari. Bizda TJ ABT loyihasi batafsil ishlab chiqilishi kerak, chunki energiya tejamkorlik u yordamida olinishi mumkin. Boshqa asosiy muammo-loyiha bosqichida tejalgan energiya miqdorini qanday taxmin qilish mumkin? Axir, u har kuni va mavsumda o'zgaradi.

Ideal gaz qonuni havo zichligini o`zgarishini harorat va bosimning o'zgarishlariga nisbatan bog'laydi:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

bu erda: p-havo bosimi(Pa), V - havo hajmi(m³), n - gaz mollari miqdori(mol), R - universal gaz doimiysi(J/(kg• K)) va T - harorat(K).

Shunday qilib, kompressor tomonidan har qanday vaqt birligiga purkaladigan havo massasi hajmi, harorati va bosimiga bog'liq.

Havoning zichligi ρ(kg/m³), havo massasi m(kg), hajm V(m³) yoki massa sarfi \bar{m} (kg/soat), hajmiy sarf \bar{V} (m³/ soat).

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\bar{m}}{\bar{V}}$$

Tejaladigan energiya qiymati yil fasllari bo'yicha texnologik yuklamalarning kunlik o'zgarishlariga bog'liq bo'ladi:

$$\bar{V} = \left(\frac{m}{\rho_n} \right) \cdot \frac{1,013 \cdot T_{in}}{(P_{bar} - (0,01 \cdot Rh) \cdot P_{sat}) \cdot 273,15}$$

$$h_{is} = c_p \cdot T_{in} \cdot \left(\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right)$$

$$P = \frac{h_{is} \cdot \bar{m}}{\eta_{is} \cdot 3600}$$

bu erda: \bar{V} - havoning hajmiy sarfi, m³/ soat; h_{is}-nisbiy politropik bosim, J / kg; P-tashqi yo'qotishsiz havo purkagichning quvvati, W; \bar{m} -massa sarfi, kg/soat; ρ_n -1 atm, 0 °C, 0% nisbiy namlikdagi havo zichligi, kg/m³; P_{sat}-to'yingan bug' bosimi, bar; R_h-nisbiy namlik,%, T_{in}-kirishdagi havo harorati, °K; c_p-doimiy bosimdagi nisbiy issiqlik sig'imi, J/(kg K), p₁ va p₂ - kirish va chiqishdagi bosim; k-doimiy bosim va doimiy hajmda nisbiy issiqlik sig'imlarining nisbati; η_{is} - markazdan qochma siqqichning politropik FIKi.

Massa sarfi belgilangan harorat, barometrik bosim va namlikka bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin.

Massa sarfi va politropik bosim haqiqiy quvvatni ifodalaydi, yo'qotishlar bundan mustasno, bosim va harorat muayyan sharoitlarda zarur bo'lgan haqiqiy quvvatni aniqlaydi. Havo haydagichning quvvati- bu haqiqiy quvvat, reduktor, motor, podshipnik, chastota rostlagichlar, issiqlik va yopishqoqlikdan yo'qotishlarni o'z ichiga olgan. Haqiqiy quvvat va politropik bosim o'rtasidagi munosabat issiqlik yo'qotishidan tashqari, doimiy entropiyadagi politropik FIKi.

$$\eta_{is} = \frac{h_{is}}{h_o}$$

bu erda, h_o -nisbiy ish.

Kompressorning tashqi yo'qotishlarsiz energiya iste'molini politropik bosim, massa sarfi va FIKi asosida hisoblanish mumkin.

Yuqoridagi tenglamalarni tahlil qilib, havoning hajmiy sarfi, nisbiy politropik bosim va havo haroratining mavsumiy o'zgarishiga bog'liq havo purkagichning quvvati o'zgaradi . Boshqarilmaydigan havo purkovchi qurilmalar yoki boshqariladigan havo haydagichlari orasidagi tejalgan elektr energiyasini ifodalaydi.

Yuqoridagi tenglama tizimidagi havoning massa sarfi(normal sharoitlar uchun) texnologik yuklamaning kunlik o'zgarishiga bog'liq: xarajatlar, oqova suv konsentratsiyasi. Bundan tashqari, u yil mavsumiga muvofiq etkazib beriladigan havoda kislorodning foiziga bog'liq[3,4].

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, aholi uchun kun davomida havo purkovchi uskunalar tomonidan iste'mol qilinadigan nisbiy energiya 0,04-0,08 kWsutka/kishini tashkil etadi. O'rtacha qiymatni 0,06 kWsutka/kishi deb qabul qilamiz. Ushbu turdagi uskunalarni joriy etishdan olingan samara quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Parametr tavsifi	Miqdori
Aholi jon boshiga kun davomida havo purkovchi uskunalar tomonidan iste'mol qilinadigan nisbiy energiya	0,06 kWsutka/kishi
Mamlakatimizda 9,63 mln aholida oqova suvni biologik tozalash zarurati mavjud. Aeratsiya jarayonidagi potensial energiya sarfi.	577,8 MWsutka yoki 24,08 MWsoat
Havo purkovchi uskunalarni boshqarish natijasida tejaladigan energiyaning qiymati	8,43 MWsoat yoki 73846,8 MWsoat/yil

Xulosa va natijalar:

1. Oqova suvlarni tozalashda energiya tejash uchun eng maqbul tadbir havo uzatilishini boshqarishdir. Oqova suv tizimlari va havo haroratining kundalik va mavsumiy notekisligi aeratsiya uchun havo haydashni boshqarish maqsadga muvofiqligini bildiradi.

2. Oqova suvlarni tozalashda loyiha ishlarini(rekonstruktsiya qilish yoki yangi qurilish) amalga oshirish uchun energiya tejovchi chora-tadbirlar majmuasi ta'minlanishi kerak. Aeratsiya tizimlarining tartibi aeratsion yo'lakning kengligini to'liq qoplash va aeroten uzunligi bo'ylab aeratorlarning sonini kamaytirish prinsipi asosida amalga oshirilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Bobozhanov, M. K., Tuychiev, F. N., Achilov, H. J., Mamadiyev, K. N., & Rajabov, J. B. (2022). Modelling of induction motor with ansys maxwell rmxprt programm. *international journal of research in commerce, it, engineering and social sciences issn: 2349-7793 Impact Factor: 6.876, 16(01), 66-69.*

2. Бобожанов, М. К., Рисмухамедов, Д. А., Туйчиев, Ф. Н., & Ачилов, Х. Д. (2020). Моделирование асинхронного электродвигателя с помощью программы ansys maxwell rmxprt. In *Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве* (pp. 77-79).

3. Jovohir, X., Behzod, A., & Bekzot, K. (2022). Electric drives in existing electric motors ru sec uml. energy parameters of the engine to display energy saving measures. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(6), 328-331.*

4. Холлиев, Ж. Ф., Мадиримова, Ф. С., & Бобоёров, Ф. Э. (2014). Способы создания блока управления зарядкой аккумулятора на солнечном зарядном устройстве при создании альтернативного и возобновляемого источника бесперебойного питания. *The Way of Science, 77.*

5. Бобожанов, М. К., Рисмухамедов, Д. А., Туйчиев, Ф. Н., & Ачилов, Х. Д. (2020). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСКОРОСТНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ 4А132М6УЗ. *Экономика и социум, (11), 514-518.*

- 6.Информация о нахождении мощности солнечного концентратора и эффективности С.Д. Тураев, И.Ф. Ҳамроев Экономика и социум, 1373-1377
7. Djabarovich, A. X., & Norqul o'gli, M. X. (2023). VENTILLI ELEKTR MOTOR MOMENTINI TO‘G‘RIDAN TO‘G‘RI BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 15(3), 87-91.