

SANOAT KORXONALARIDA SUV NASOS QURILMALARI VA ELEKTR DVIGATELLARNING BIR BIRIGA BOG‘LIQLIGI

Jabborov Ibrohim Raxmatilla o‘g‘li

TDUOF Elektr texnikasi va elektr mexanikasi kafedrası assistenti

ibrohimjabborov8@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada sanoat korxonalarida ishlatiladigan suv nasos qurilmalari va ularni harakatga keltiruvchi elektr dvigatellarning o‘zaro bog‘liqligi tahlil qilingan. Markazdan qochma nasoslarning tuzilishi, ishlash prinsipi, foydali ish ko‘effitsiyenti va qo‘llanilish sohasi ko‘rib chiqilgan. Ayniqsa, “Д” turdagi ikki tomonlama suyuqlik kiruvchi nasoslarning afzalliklari, texnik ko‘rsatkichlari va ishlatilish yo‘nalishlari haqida batafsil ma‘lumotlar berilgan. Shuningdek, asinxron va sinxron elektr dvigatellarning konstruktiv xususiyatlari, ishga tushirish usullari, tanlash mezonlari va har xil sharoitlarda ishlashi bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan. Elektr dvigatellarni tanlashda nasosning quvvati va aylanish chastotasiga mos kelishini ta‘minlashning muhimligi qayd etilgan.\

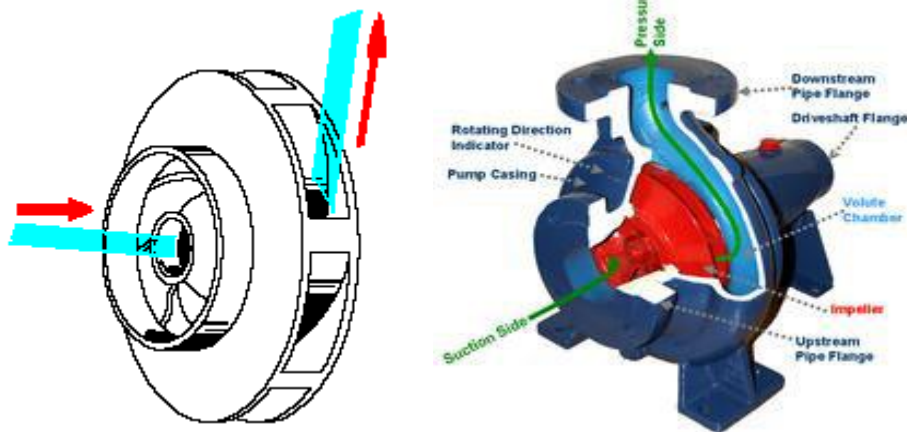
Kalit so‘zlar: Asinxron, sinxron, nasos, markazdan qochma, dvigatel, chastota

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности применения насосных установок для воды и связанных с ними электрических двигателей на промышленных предприятиях. Описаны конструкция, принцип работы, коэффициент полезного действия и сферы применения центробежных насосов. Особое внимание уделено насосам типа «Д» с двухсторонним подводом жидкости, их преимуществам, техническим характеристикам и областям использования. Также подробно анализируются конструктивные особенности, способы пуска, критерии выбора и эксплуатационные особенности асинхронных и синхронных электрических двигателей. Подчеркивается важность соответствия мощности и частоты вращения двигателя характеристикам насоса при выборе оборудования.

Ключевые слова: Асинхронный, синхронный, насос, центробежный, двигатель, частота

Markazdan qochma nasoslar

Markazdan qochma nasoslarda suyuqlik, ish g‘ildiragi aylanishidan vujudga keladigan markazdan qochma kuchlar hisobiga uzatiladi. So‘rish quvuridan ish g‘ildiragi markaziga uzatilgan suyuqlik, ish g‘ildiragi parraklari orqali olib ketiladi. Olib ketilgan suyuqlik markazdan qochma kuch ta‘sirida parraklar orqali olib kelish kanaliga tushadi. Bu erda tezlik kamayishi hisobiga bosim ortadi va suyuqlik bosim quvuriga o‘tadi.



Markazdan qochma nasoslar keng tarqalgan suv uzatish mashinalaridir. Ular maxsus muftalar yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektrodvigatel valiga ulanib harakatga keltiriladi. Shuning uchun, ular foydali ish koeffisient(F.I.K)- ining yuqoriligi,

Ixchamligi va ishonchli ishlashi bilan harakterlidir.

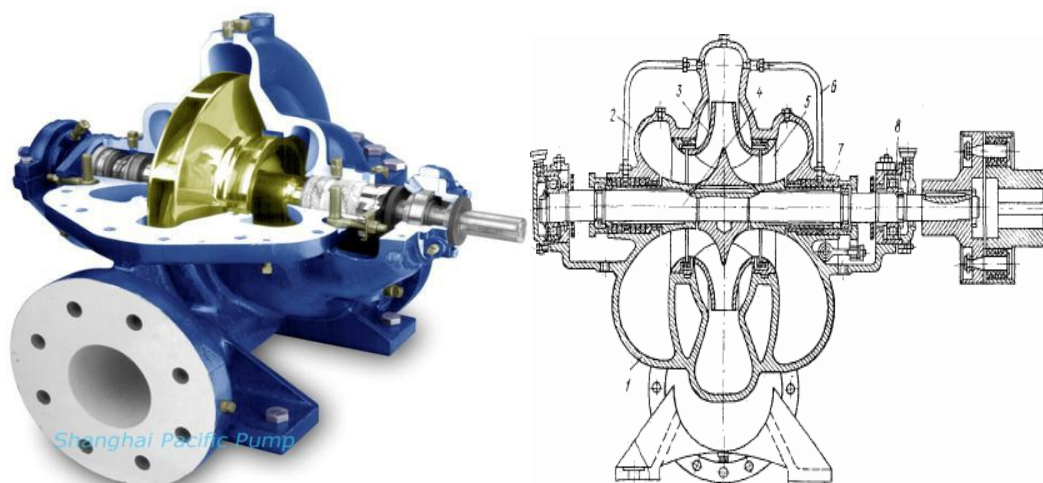
Markazdan qochma nasoslar keng tarqalgan suv uzatish mashinalaridir. Ular maxsus muftalar yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektrodvigatel valiga ulanib harakatga keltiriladi. Shuning uchun, ular foydali ish koeffisient(F.I.K)- ining yuqoriligi, ixchamligi va ishonchli ishlashi bilan harakterlidir.

Ishchi g‘ildiragiga ikki tomonlama suyuqlik kiruvchi

“Д” turdagi nasoslar

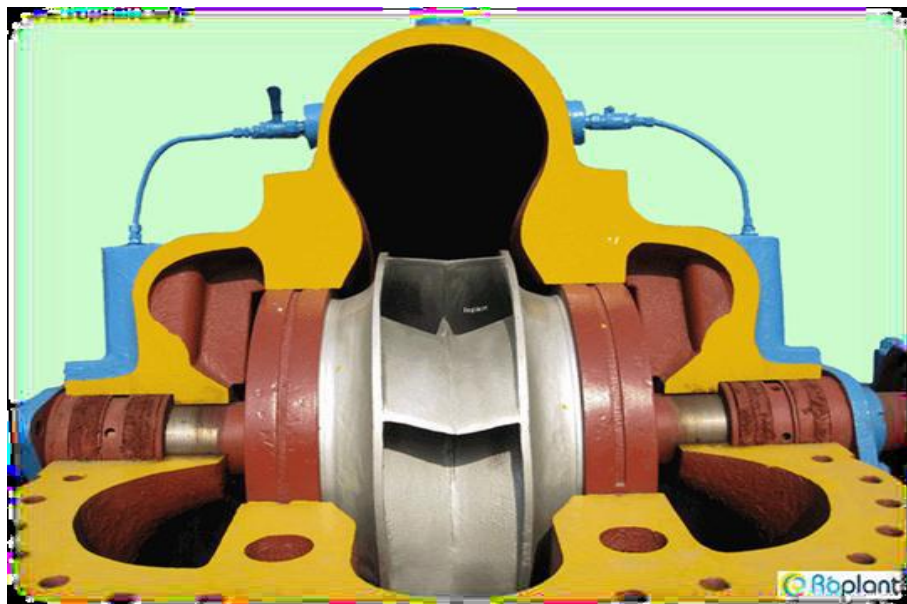
Д turdagi nasoslarning vali gorizontol holatda joylashgan. Nasos ko‘tarib berayotgan suyuqlik, so‘rish patrubkasidan keyin ikki oqimga ajraladi va ish g‘ildiragining markaziy qismiga ikki tomondan kirib keladi, ya‘ni bir ish g‘ildiragi

xuddi ikki barobar suyuqlik uzatayotgandek tuyuladi. Ish g‘ildiragining ikkala tomoniga ta‘sir qiluvchi gidravlik kuchlar simmetrik bulgani uchun, ular bir-biri bilan muvozanatlashadi. Shuning uchun, nasos valiga tushadigan o‘qiy zo‘riqishlar juda kichikdir.



Ish g‘ildiragiga ikki tomondan suyuqlik kiruvchi markazdan qochma nasoslar (Д-Ikki tomonlama), nisbatan toza suyuqliklarni ko‘tarib berish uchun mo‘ljallangan.

Ularning sarfi-40-12500 m³/soat ni, bosimi-8-130 m ni va foydali ish koefficient(F.I.K.) $i=70-90\%$ tashkil qilishi mumkin.



Д turdagi nasoslar shahar, sanoat, qishloq xo‘jaligini suv bilan ta‘minlashda qurilishda, kommunal, dehqon- fermer va tomorqa – bog‘dorchilik xo‘jaliklarida, shunigdek, tog‘ – kon, metallurgiya va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Motorlarning turlari

Asinxron elektr dvigatellar. Sanoatda asinxron elektr dvigatellarning ikki xil turi ya‘ni faza rotorli va qisqa tutashuv rotorli turlari ishlab chiqariladi. Faza rotorli asinxron elektr dvigatellar elektr tormog‘iga qarshilik reostati yordamida ulanadi va yurgizish paytida kamroq tok kuchi talab qiladi. Lekin ularning yurgizish sxemasi va tuzilishi murakkab, narxi esa qimmat. Shu sababli ular ishlab chiqarishda kam qo‘llaniladi. Qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning tuzilishi sodda, foydalanish va avtomatlashtirish qulay, o‘lchamlari kichik va narxi arzon bo‘lganligi uchun nasos stansiyalarda va xalq xo‘jaligining boshqa sohalarda keng foydalaniladi. Lekin qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning yurgizish paytidagi buralish momenti va tok kuchi me‘yoriy ish tartibidagi qiymatidan 5...7 marta ortiq bo‘ladi. Bundan tashqari elektr dvigatel validagi iste‘mol quvvati ortishi bilan uning aylanish chastotasi kamayadi ya‘ni rotor va stator magnit maydoni orasida «siljish» ortadi. Ularni yurgizish paytidagi tok kuchini kamaytirish uchun turli usullardan foydalaniladi: a) stator cho‘lg‘amlarini ishga solish paytida «yulduzcha» sxemasidan me‘yoriy aylanish chastotasiga erishganda «uchburchak» sxemasiga qayta ulash; b) stator zanjiriga qo‘shimcha qarshilik kiritib pog‘onali tarzda ishga solish; v) ishga solish davrida qo‘llaniladigan avtotransformatorlardan foydalanish. Lekin bu usullar qo‘shimcha jihozlar o‘rnatishni talab qiladi va avtomatlashni qiyinlashtiradi. Shuning

uchun kichik quvvatli (100 kVt gacha) elektr dvigatellarni bevosita qo‘shimcha jihozlarsiz ishga solish ruxsat etiladi. Hozirgi paytda sanoatda asinxron dvigatellarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: gorizontall valli A 2 va AO2 (quvvati 100 kVt gacha), A va AK (quvvati 100...400 kVt), A3 va AK3 (quvvati 400 kVt dan ortiq), AN va AKN

(quvvati 200...2000 kVt) seriyali elektr dvigatellar; vertikal valli VAN (quvvati 315...2500 kVt, aylanish chastotasi 375...1000 ay/min, 6 kV kuchlanishli) seriyali elektr dvigatellar [29].

Nasosning bosimi va suv uzatishini rostlash uchun ikki tezlikka ega bo‘lgan 6 kV kuchlanishli, quvvati 500...1400 kVt, aylanish chastotasi 500/300; 500/375 yoki 375/300 ay/min ga teng DVDA seriyali vertikal asinxron dvigatellardan ham foydalanish mumkin. Juft qutublari sonini o‘zgartirish yo‘li bilan aylanish chastotasini rostlovchi elektr dvigatellarning boshqa turlari ham ishlab chiqarilgan.

Sinxron elektr dvigatellarni uzoq muddat to‘xtovsiz ishlaydigan yuqori quvvatli nasoslarni harakatga keltirishda qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Bu turdagi elektr dvigatellarning quvvat ko‘effitsenti ($\cos\varphi=1$) yuqori va elektr tormog‘ining quvvat ko‘effitsentini yaxshilaydi, o‘zgarmas aylanish chastotasiga ega va tarmoqdagi kuchlanish o‘zgarsa ham bir tekis ishlaydi. Gorizontall valli nasoslar uchun SD, SDN, SDN3 seriyali sinxron elektr dvigatellar qo‘llaniladi.

Rossiyaning «Uralelektrotyajmash» zavodida vertikal valli nasoslar uchun quvvati 630...12500 kVt, kuchlanishi 6 va 10 kV bo‘lgan VSDN va VDS seriyali sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqariladi. Sinxron elektr dvigatellar tuzilish va yurgizish sxemasi murakkab va narxi qimmat bo‘lishiga qaramay amaliyotda keng qo‘llaniladi. Hozirgi davrda asinxron usulda ishga tushiriladigan qo‘zg‘atuvchi yordamida yoki statistik tiristorli qo‘zg‘atuvchi bilan yurgiziladigan sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqarilmoqda. Tiristor qo‘zg‘atuvchi qo‘llangan elektr dvigatellar tok kuchini rostlash, qurilmani ta‘mirlash va xizmat ko‘rsatish xarajatlarini iqtisod qilish, elektr energiya sarfini kamaytirish imkoniyatini beradi. Ishlash sharoitiga bog‘liq ravishda elektr dvigatellarni ochiq havoda ishlaydigan, namlikdan himoyalangan, germetik va portlashga xavfsiz turlari ishlab chiqariladi.

Elektr dvigatellarni tanlash.

Elektr dvigatelni tanlashda uning va nasosning aylanish chastotasi va validagi quvvati mos tushishiga e‘tibor beriladi.

$$N_{dv}=N_{\max}K/\eta$$

Elektr dvigatelning quvvati (kVt) quyidagicha aniqlanadi:

bu yerda $N_{\max}$ - nasos validagi maksimal talab qiladigan quvvati (kVt); uning qiymati nasosning xarakteristikasidan $N_{x,\max}$ va $N_{x,\min}$ qiymatlar asosida tanlab olinadi yoki $N_{x,\max}$, $Q_{x,\min}$ va $N_{x,\min}$, $Q_{x,\max}$ qiymatlar asosida hisoblab topiladi; K - zahira ko‘effitsiyenti, nasosning quvvati 50 kVt gacha bo‘lganda $K=$

1,3...1,2; 51...100 kVt bo'lsa, $K=1,2 \dots 1,1$ va 100 kVt dan ortiq bo'lsa, $K=1,1 \dots 1,05$ qabul qilinadi; nuz uzatmaning FIK; nasos va dvigatel vallari bevosita yoki lappakli elastik mufta yordamida ulanganda $\eta=1$ qabul qilinadi.

Elektr dvigatellar katalogidan aylanish chastotasi n_{dv} (ay/min) nasosning aylanish chastotasi n (ay/min) ga teng va quvvati aniqlangan miqdorga mos keluvchi gorizontaal yoki vertikal valli elektr dvigatelning turi tanlab olinadi. Elektr dvigatelni tanlashda tok turi, chastotasi, kuchi va kuchlanishi, elektr energiya manbasining dvigatelni yurgizish holatiga qo'yadigan talablari, atrof muhit sharoiti (harorat, namlik, changlik, shamollatish), nasosning yurgizish, me'yoriy va maksimal aylanish momentlari dvigatelning mos aylanish momentlaridan kam bo'lish holatlari taxlil qilinishini zarur.

Elektr dvigatelining aylanish momentlari ularning kataloglarida yoki pasportida beriladi. Katalogdagi elektr dvigatellarning me'yoriy quvvati 35°C havo

haroratida ishlashi uchun keltirilgan. Agar havo harorati 35°C dan yuqori bo'lsa, uning me'yoriy quvvati quyidagi K_t harorat koeffitsientiga ko'paytirib, pasayish miqdori aniqlanadi:

- agar $t = 40^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, $K_t = 0,95$ (0,95);
- agar $t = 45^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, $K_t = 0,9$ (0,875);
- agar $t = 50^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, $K_t = 0,85$ (0,75).

Eslatma: harorat koeffitsienti K_t ning qavs ichidagi qiymatlari sinxron elektr dvigatellar uchun berilgan.

Nasos quvvatini hisoblash:

$$N_{dv} = N_{\max} * K / \eta$$

Bu yerda:

- $N_{\max}$ – nasos validagi maksimal quvvat, masalan: 90 kVt
- K – zahira koeffitsiyenti: 1.1 (nasos quvvati 100 kVt dan ortiq bo'lsa)
- η – uzatma foydali ish koeffitsiyenti: 0.97

Hisob: $N_{dv} = 90 * 1.1 / 0.97 \approx 102 \text{ kVt}$

Demak, 102 kVt quvvatga ega elektr dvigatel tanlanadi.

Harorat bo'yicha quvvat tuzatmasi

Agar havo harorati 45°C bo'lsa, $K_t = 0.9$

Tuzatilgan quvvat: $102 * 0.9 = 91.8 \text{ kVt}$

Shunday qilib, 92 kVt nominal quvvatga ega dvigatel tanlash tavsiya etiladi.

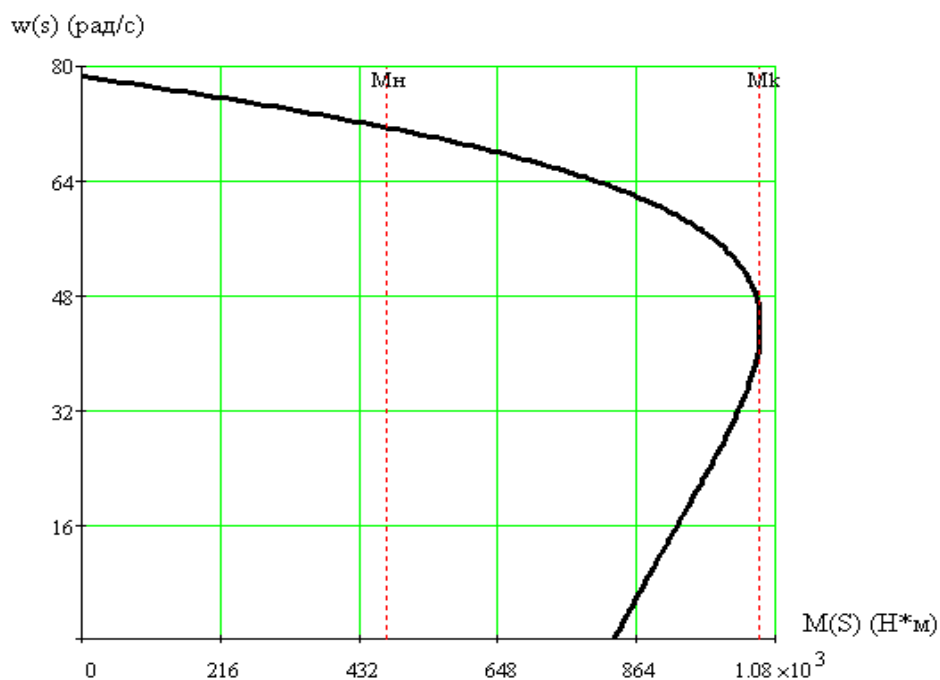
Dvigatel aylanish chastotasining mosligi

Nasos aylanish chastotasi: 1500 ayl/min

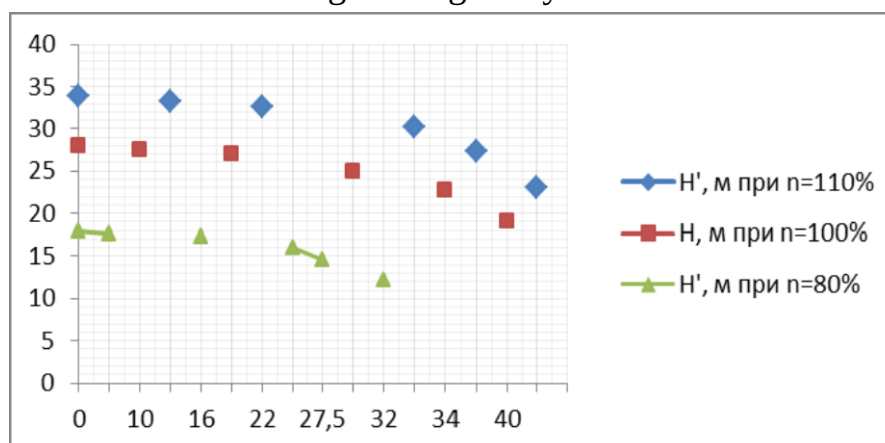
Elektr dvigatel katalogidan 1500 ayl/min chastotali, 92 kVt quvvatli, gorizontaal valli dvigatel tanlanadi.

Nasoslar Foydali Ish Koeffitsiyenti (F.I.K.)

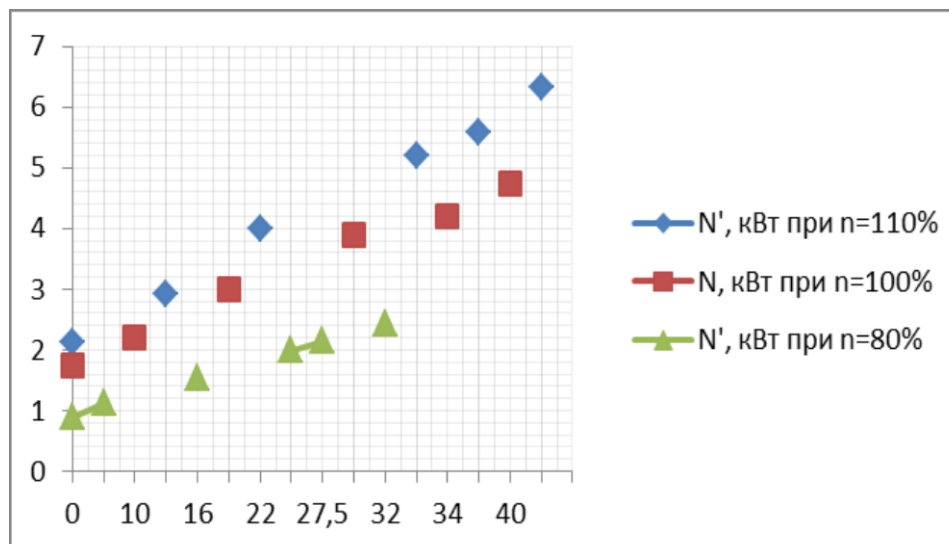
Nasos turi	Sarfi (m ³ /soat)	F.I.K. (%)
Markazdan qochma nasos	1000	70-85
“Д” turdagi nasos	12500	80-90



1-rasm. Dvigatelning tabiiy xarakteristikasi



2-rasm. Tezlikni o'zgartirganda nasos xarakteristikasi



3-rasm. Tezlikni o'zgartirganda nasos xarakteristikasi

Xulosa

Suv nasos qurilmalari va elektr dvigatellarning uyg'un ishlashi sanoat korxonalarida samarali texnologik jarayonlarni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Markazdan qochma nasoslar, ayniqsa "Д" turidagi ikki tomonlama kirimli nasoslar yuqori samaradorlik va ishonchligi bilan ajralib turadi. Elektr dvigatellarni tanlashda ularning konstruksiyasi, quvvati, aylanish chastotasi va ishlash sharoitlariga mosligi inobatga olinishi zarur. To'g'ri tanlangan va juftlashtirilgan nasos-dvigatel tizimi energiya samaradorligini oshirib, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi va tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Adabiyotlar:

1. Jabborov, I. R. "KICHIK QUUVATLI MIKRO GESNING O'ZBEKISTON ENERGETIKASIDA TUTGAN O'RNI VA ULARNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI." Research Focus 2.5 (2023): 41-47.
2. Ergashovich, Yuldoshov Husniddin, Abdumutalov Abrorbek Abdujabbor O'G'Li, and O'G. Qo'Shboyev Azimjon Nizomiddin. "Siqilgan havo sovutish sifatini kompressor qurilmasining samaradorligiga ta'sirini o'rganish." Ta'lim fidoyilari 21.6 (2022): 25-28.
3. Муминов, Махмуджон Умурзакович, and Абдурахмон Юлдашевич Сотиболдиев. "Разработка бесщёточного мини гидро-солнечного синхронного генератора." Universum: технические науки 1-3 (94) (2022): 43-45.
4. Муминов, Махмуджон Умурзакович, Шахобиддин Хайрулло Угли Хусанов, and Туракул Кучкарович Арсланов. "Выбор электропривода вентилятора главного проветривания для рудной шахты." Universum: технические науки 6-6 (99) (2022): 18-21.
5. Муминов, Вахобиддин Усан Угли, Хусанов Шахобиддин Хайрулло Угли, and Ирода Аблахат Кизи Усманиева. "Аккумуляция солнечной энергии в виде водородной энергии." Universum: технические науки 6-6 (99) (2022): 14-17.
6. Yuldashevich, Abduraxmon Sotiboldiyev. "MIKROGIDROELEKTROSTANSIYA DETALLARI UCHUN MATERIALLAR TANLASH." Journal of new century innovations 43, no. 2 (2023): 42-46.