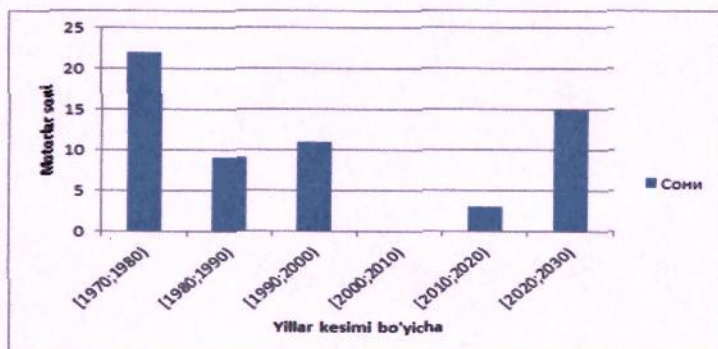
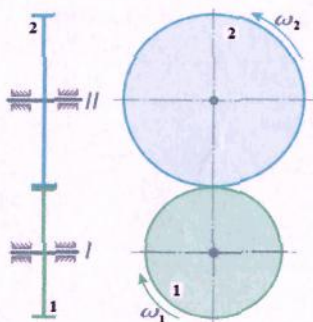


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

**CHIIÐ 500/10 – rusumli nasos agregatlarining o‘rniga
suv chiqarish qobiliyatini kamaytirmagan holda
kam quvvat bilan ishlaydigan energiya
tejavchi nasos va elektrodvigatel
konstruktsiyasi bo‘yicha**

TAVSIYALAR



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”

Ilmiy ishlar va innovatsiyalar
bo'yicha prorektor, PhD, prof.

Sh.S. Shokirov

2024 y.

**CHIT 500/10 – rusumli nasos agregatlarining o‘rniga suv chiqarish
qobiliyatini kamaytirmagan holda kam quvvat bilan ishlaydigan energiya
tejavchi nasos va elektrodvigatel konstruktsiyasi bo‘yicha**

TAVSIYALAR

Toshkent – 2024

Denmuxammadiyev A.M., Djalilov A.U., Pardayev A.I., Nazarov O.A.// “CHПЭ 500/10 – rusumli nasos agregatlarining oʻrniga suv chiqarish qobiliyatini kamaytirmagan holda kam quvvat bilan ishlaydigan energiya tejovchi nasos va elektrodvigatel konstruksiyasi boʻyicha”; TAVSIYANOMA // “TIQXMMI” MTU bosmaxonasi, Toshkent, 2024 y. – 38 b.

Tuzuvchilar:

Denmuxammadiyev A.M. “Elektrotexnika va mexatronika” kafedrasidotsenti, t.f.n.(PhD)
Djalilov A.U. “Elektrotexnika va mexatronika” kafedrasidotsenti, PhD
Pardayev A.I. “Elektrotexnika va mexatronika” kafedrasiasistenti
Nazarov O.A. “Elektrotexnika va mexatronika” kafedrasitayanch doktranti

Taqrizchi. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti professori, t.f.d. A.D. Taslimov

Taqrizchi. “TIQXMMI” MTU professori, t.f.d. R. Ergashev

Tavsiyalar “TIQXMMI” MTUning Ilmiy-texnik kengashida koʻrib chiqilgan va tasdiqlangan, “02” 12 2024 yil No 17 sonli BAYONNOMA
Kotib: _____ Quziyev U.

Tavsiyalar nasos stantsiyalarida ishlovchi injener-texnik xodimlar, elektrik va elektromexanik muhandislar, OTM oʻqituvchilari, magistrantlar va bakalavrlar amaliy qoʻllashi uchun moʻljallangan

© Denmuxammadiyev A.M., Djalilov A.U. va boshqa hammualliflar.
© “TIQXMMI” MTU bosmaxonasi, 2024 y.

Аннотация

Ushbu “CHПЭ 500/10 – rusumli nasos agregatlarining oʻrniga suv chiqarish qobiliyatini kamaytirmagan holda kam quvvat bilan ishlaydigan energiya tejovchi nasos va elektrodvigatel konstruksiyasi boʻyicha” tavsiyalar muammolarni hal qilish va amaliy yechimlarni 1000 V gacha kuchlanishli nasos stantsiyalarida elektr energiyasidan samarali foydalanish uchun amalga oshirishga qaratilgan. Ular nasos stantsiyalarining muhandis-texnik xodimlari, elektromontyorlar va elektromexaniklar, shuningdek, oliy taʼlim muassasalarining oʻqituvchilari, magistratura va bakalavriyat talabalari tomonidan amaliy foydalanish uchun moʻljallangan. Tavsiyalar energiya tejovchi texnologiyalar va nasos stantsiyalarida energiyadan foydalanish samaradorligini oshirishga bagʻishlangan boʻlib kirish, asosiy qism va uchta bobdan iborat.

Аннотация

Настоящие рекомендации «По конструкции энергосберегающего насоса и электродвигателя, работающих с низким энергопотреблением, без снижения способности откачки воды вместо насосных агрегатов марки ЧПЭ 500/10» направлены на решение проблем и реализацию практических решений по эффективному использованию электроэнергии на насосных станциях с напряжением до 1000 В. Они предназначены для практического применения инженерно-техническим персоналом насосных станций, электриками и электромеханическими инженерами, а также преподавателями, магистрантами и бакалаврами высших учебных заведений. Рекомендации состоят из введения, основной части и трёх глав, посвящённых технологиям энергосбережения и повышению эффективности использования электроэнергии на насосных станциях.

Annotation

These recommendations, titled “On the design of an energy-efficient pump and electric motor operating with low power consumption without reducing water discharge capacity to replace pump units of the ЧПЭ 500/10 brand” are aimed at addressing the issues and implementing practical solutions for efficient electricity use in pump stations with voltages up to 1000 V. They are intended for practical application by engineering and technical personnel of pump stations, electricians, and electromechanical engineers, as well as university professors, graduate students, and undergraduates. The recommendations consist of an introduction, a main section, and three chapters dedicated to energy-saving technologies and improving the efficiency of electricity use in pump stations.

KIRISH

Suv resurslaridan qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda samarali foydalanish dolzarb masalalardan hisoblanadi. Daryo yon-atrofida yoki olisroq masofalarda joylashgan ekin maydonlariga suv nasos stantsiyalari va nasos agregatlari yordamida yetkaziladi.

Ma'lumki, katta va kichik quvvatli nasoslarni ishga tushirishda asinxron elektr motorlari muhim o'rin tutadi.

Standartlar va boshqa me'yoriy materiallar talablariga to'liq mos ravishda ishlab chiqish va hisoblashni bajarish; aniq qarorlarning texnik va iqtisodiy asoslari to'g'risida tushunchalar berish; loyihalashda (САПР, kompyuter) zamonaviy texnik vositalardan foydalanish. Loyihani amalga oshirishda vaqtinchalik ijodiy jamoa a'zolari mahalliy va xorijiy muhandislikning so'nggi yutuqlaridan foydalanishdi. Mazkur amaliy tadqiqot xo'jalik shartnomasi ustida muvaffaqiyatli ishlash uchun loyihani amalga oshirish muddatiga qat'iy rioya qilish va tasdiqlangan vaqt ichida bajarilgan hisob-kitoblar va ishlanmalarni tekshirish va muvofiqlashtirish uchun buyurtmachiga taqdim etish, hisob-kitoblarni amalga oshirishda juda ehtiyot bo'lish, miqdorlarning o'lchamlariga alohida e'tibor berish kerak. Loyihaning mazmuni va hajmi hisoblangan quvvatlar va burovchi momentlarga muvofiq bajarildi. Vazifalar quyidagilarni o'z ichiga oladi: loyihalashtirilayotgan mashinaning kinematik diagrammasi, berilgan parametrlarning qiymati, reduktorni yig'ish chizmasi; mahsulot va yig'ish birliklarining xususiyatlari. Tushuntirish xati tarkibiga sarlavha sahifasi, mazmuni, referat, mundarija, loyiha uchun texnik topshiriq, asosiy matn, foydalanilgan manbalar ro'yxati va ilovalar kiradi. Texnik topshiriq: unda dastlabki ma'lumotlar, maxsus talablar mavjud. Asosiy matnda ushbu loyihadagi qabul qilingan hisob-kitoblar va asoslar mavjud.

ASOSIY QISM

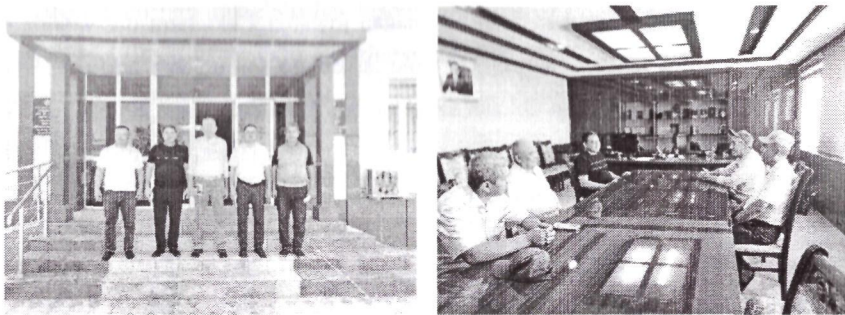
Tadqiqot muammosini asoslash

Suv resurslari mavjud bo'lmagan joylardagi ekinlarni o'z vaqtida suv bilan ta'minlab turish uchun elektr motorlar doimo soz holatda bo'lishi lozim. Elektr motorlarning ishdan chiqish sabablaridan biri ularda yuzaga keladigan vibratsiya darajasining chetga chiqishi va aylanish o'qidagi burovchi momentning(yuklamaning) noto'g'ri tanlanishi hisoblanadi. Vibratsiya darajasi va elektr ta'minoti kuchlanishi ruxsat etilgan qiymatlardan ortib ketadigan bo'lsa nasos qurilmalarida ayrim nosozliklarni vujudga keltiradi. Nosozliklarni o'z vaqtida bartaraf qilish uchun esa albatta mablag' talab qilinadi. Shu sababli nasos stantsiyalarida yuzaga keladigan vibratsiyaning darajasini va elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oldindan aniqlovchi zamonaviy qurilmalarga ehtiyoj tug'iladi.

Yuqorida bayon qilinganlardan kelib chiqib bizning ilmiy jamoa Qoraqalpog'iston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi xuzuridagi Beruniy nasos stantsiyalari va energetika boshqarmasiga qarashli 200 gektar dan ortiq yerlarni suv bilan ta'minlaydigan nasos stansiyasiga tashrif buyurdik. Unda ko'plab asinxron dvigatellar ishlatilmoqda. Misol tariqasida 2 ta markazdan qochma nasos agregatlari o'rnatilgan suv ko'tarishi $Q=0,5\div 0,6 \text{ m}^3/\text{sek}$, bosimi $H=10 \text{ m}$ gacha va har bir elektr motorining quvvati $P=110 \text{ kVt}$ ni tashkil etib, elektr motorlar bilan yarim qattiq mufta orqali ulanadi. Bu nasos stantsiyalari kritik ob'ekt bo'lib katta aholi punktlari va ekin maydonlarini suv bilan ta'minlash ularning ish faoliyatiga bog'liq. Bu nasos stantsiyalarning ishdan chiqishi millonlab so'm zarar keltirishi mumkin.

Bunday nasos stantsiyalardagi nasos agregatlarini harakatga keltiruvchi elektr motor rotorining nosozligi jumladan, valning to'g'ri markazlashtirilmaganligi oqibatida disbalans katta vibratsiyani yuzaga keltiradi, nasoslarni tezda ishdan chiqaradi va ta'mirlashlararo vaqtni kamaytiradi. O'tkazilgan ilmiy – tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki vibratsiya hosil bo'lishining asosiy sababi elektr motor

tayanchining bitta o'qqa joylashtirilmaganligi, daryo suvidagi loyqalar(qumlar) hamda motor quvvatining noto'g'ri hisoblanganligidir.



№363669/2024-sonli "CHПЭ 500/10 – rusumli nasos agregatlarining o'rniga suv chiqarish qobiliyatini kamaytirmagan holda kam quvvat bilan ishlaydigan energiya tejovchi nasos va elektrodvigatel konstruksiyasini yaratish" mavzusida xo'jalik shartnomasi bo'yicha 2024 yil ilmiy tadqiqot ishlari vaqtinchalik ilmiy jamoa(VIJ) tomonidan amalga oshirildi. 2024 yilning avgust oyida VIJ a'zolari korxonaga xizmat safariga borishdi. Korxonatashkilot rahbariyati bilan uchrashib Tadqiqot muammosini asoslash bo'yicha ikki tomonlama vazifalarni muxokama qilishib bajariladigan ilmiy-tadqiqot ishlarini aniqlashtirib olishdi.

Aniq o'lchash ishlari va tajribalar quyidagi ob'ektlarda olib borildi: 1)tashkilotga qarashli barcha CHПЭ-500/10 nasos stantsiyalarining texnik ko'rsatkichlarini o'rganish jarayoni ma'muriy binodagi komp'yutr bazasidagi ma'lumotlar tahlilidan boshlandi; 2) Amudaryo sohilida joylashgan HАПЭ1.1№231 – nasos stantsiyasi; 3) Aqsaqal-acha 500/10 nasos stantsiyasi.

Yuqorida sanab o'tilgan ob'ektlarda zamonaviy elektron ishonchlangan(kalibrangan) o'lchash vositalaridan foydalanildi(Fluke-805, Digital multimeter DT9205A va boshq.). Fluke-805 dan to'g'ri foydalanish va uning texnik ko'rsatkichlari mazkur tavsiyanomaning ilova qismida keltirilgan.

1-BOB. Suvning xossalari va amudaryo suvining

tarkibi haqida

Suvning fizik xossalari

Amudaryo suvining tarkibi haqida

Ifloslangan va me'yoridan ortiq minerrallangan suvning, vibratsiyaning nasos agregatlariga salbiy ta'siri

Quyidagi ma'lumotlarda suvning fizik xossalari bayon etilgan[3].

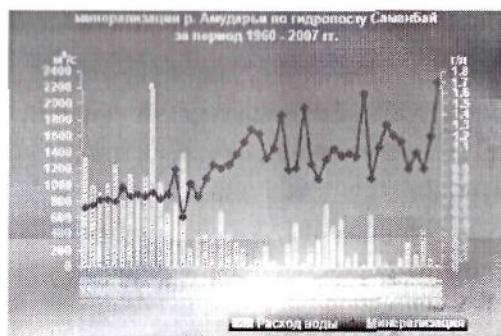
Kollektor oqimining daryo tubiga tushishi minerallashuvning ko'payishiga olib keladi[1]:

- Tojikistonning sug'oriladigan hududidan – 0,10 g/l;
- Turkmanistonning sug'oriladigan hududidan – 0,18 g/l;
- O'zbekistonning sug'oriladigan hududidan – 0,48 g/l.

Kollektor suvlarini mintaqaviy va milliy darajada o'tkazish (masalan, O'zbekiston ichida), ya'ni katta masofaga Amudaryoning o'ng qirg'og'i bo'ylab o'tkazish imkonsiz bo'lishi mumkin. Chap sohilda Amudaryo tubiga kollektor suvlarini oqizishni to'xtatish bo'yicha keng ko'lamlı ishlar Turkmaniston ichida olib borilmoqda.

E. Qurbonboyev oqim hosil bo'lishi zonasidagi suvlarni kollektorga qaytarishni taklif qilmoqda (Qirg'iziston, Tojikiston, O'zbekistonning Farg'ona vodiysi) tomonidan suv sifatini qattiq nazorat qilish orqali qisman qayta foydalanish mumkin. Qaytib keladigan suvlar sifatining keskin yomonlashishi tufayli o'rta oqimi va quyi oqimida ularni qo'shimcha sug'orish manbai deb hisoblash mumkin emas[1].

Asos sifatida, katta hajmdagi qaytib daryoga tushlanayotgan suvning shakllanishi ortiqcha suv daryodan tortib olinib, kollektorlardan daryoga quyilishini bildiradi. Shuning uchun so'rib olinayotgasn suvni yanada kamaytirish kerak ortiqcha suv olish va shu bilan qaytib tushuvchi oqim hajmini kamaytirish va Agayatma, Qorata (Buxoro viloyati), Aqchadaryo (Qoraqalpog'iston) va boshqalar kabilarda kichik hajmli idishlar va tabiiy pastliklarda tashlanadigan oqava suvlarni utilizatsiyalashga erishish zarur.



1.1-rasm. Daryo oqimi va sho'rligining o'zgarishi grafigi. Amudaryo 1960-2007 yillarda Samanbay gidroo'lchash stantsiyasida.

O'z maqolasida Ajiev A.B. kimyoviy tarkibini ko'rsatadi O'zgidromet faoliyati hududidagi Amudaryo suvlari asosan ifloslanish, daryoga Turkmaniston hududidan kirish (Lebab viloyati), va shuningdek, Buxoro, Qashqadaryo, Surxondaryo va Xorazm viloyatlari va Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi oqimlari ta'siri ostida shakllanadi. Shuningdek, bunga Termiz, Qarshi, Lebap shaharlaridagi turli korxonalarining oqava suvlari ham kiradi.

Faqat Qoraqalpog'iston hududidagina Amudaryoni ifloslantiradigan kollektorlar, ularning hajmlari haqida quyidagi jadvalda ifodalanishi mumkin.

1.1-jadval

Amudaryoni ifloslantiradigan kollektorlar va oqava suv hajmlari haqida

T/r	Kollektorning nomi	Tashlash joyi	Yillik oqava suvlar, m ³					
			2001	2002	2003	2004	2005	2005
1.	Qoraqalpog'iston	Berdax nomli j/x	5,1	6,2	5,45	3,4	3,8	4,8
2.	Chumchuqko'l	Amudaryo tumani	4,0	8,6	7,95	4,5	3,3	3,5
3.	K-5-1	"Do'stlik" sh/x To'rtko'l tumani	17,2	9,6	12,2	11,0	12,7	12,6
4.	Beruniy	Beruniy tumanining Bekbay sathida	159,4	208,3	200,7	286,6	325,8	295,5
Jami:			185,7	232,7	226,3	305,5	345,6	316,4

Shunday qilib, jadvaldan, bor kollektor-drenajlardan Amudaryoga tushirilgan oqava suvlar umumiy miqdorining bosqichma-bosqich oshishi ko'rinib turibdi. Ayniqsa, ko'p miqdorda oqava suvlari Beruniy kollektoridan chiqariladi.

2006-yilda bunday yuvishdan, kollektor-drenaj suvlari bilan daryo ifloslanishi minerallashuvning o'rtacha darajasi 2,707-4,761 g/l (zichlashgan qoldiq asosida)ni tashkil qiladi.

Xuddi shunday oqava oqim suvi manbalari daryoning ham yuqori, ham o'rta qismida mavjud. Bu Amudaryo quyi oqimi suvlarining qattqlik va mineralizatsiyalanishini aniqlaydi. Yuqoridagi darajadagi ko'rsatkichlar minerallashuv ko'p hollarda salbiy bog'liqlikka ega drenaj hajmi. Masalan, minerallashuv cho'qqisi yillarga to'g'ri keladi past daryo suvi.

Har yili bahorda, o'rganilayotgan hudud tuprog'ida tuz qobig'ining shakllanishi odatiy hisoblanadi. Tuzli qobiqni an'anaviy ravishda sezilarli darajada ko'p sug'orish suvi miqdori bilan yuviladi. Buning natijasida boshqa salbiy jarayon - yer osti suvlari sathining oshishi kelib chiqadi.

Yer osti suvlari sathining pasayishi faqat 2000-2003 yillarda kuzatilgan.

Bu Amudaryo suvi sathining pastligi bilan bog'liq edi. Bu yer osti suvlarining kamayishi suv etishmasligi tufayli unchalik muhim emas edi. Shunday qilib, 2003 yil may oyidan boshlab, munosabati bilan ko'p miqdorda suv oqimi bilan, keng tarqalgan mo'l-ko'l sug'orish. Bundan tashqari, 2003-2004 yillar bahor oylarida. Darajasi sug'orish suvining minerallashuvi 2773 mg/l ga yetdi, bu 2,7 barobarga oshdi ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyadan oshib ketdi. Keyingi mavsumlarda kichiklar bor edi daryo oqimining hajmiga qarab bu ko'rsatkichlarning tebranishlari Amudaryo. Shunday qilib, kompozitsiyaning yuqori minerallashuvi tufayli Amudaryo suvi har yili viloyatning sug'oriladigan yerlariga kiradi 13-25 t/ga tuzlar. Tuproqning ikkilamchi sho'rlanishining bu jarayoni kuchaymoqda 1,0-3,2 t/ga miqdorida tuz o'z ichiga olgan chang hali ham bu yerda cho'kadi. yili, Orol dengizining qurigan tubidan. Ayni paytda drenaj va drenajni rekonstruksiya qilish ishlari olib borilmoqda Qoraqalpog'istonning janubiy viloyatlari (To'rtko'l, Beruniy va Ellikalinskiy) irrigatsiya infratuzilmasi.

Janubiy qurilish Qoraqalpoq bosh kollektori (YKMK) orqali Aqchadaryo yo‘lagi (shimolga, Qizilqum cho‘li orqali) kollektor suvlarini Janadaryoga va Orol dengiziga quyish kutilmoqda. 2007 yil mart oyida yangi kanal orqali suv chiqarildi va hozirda u arzimagan miqdorda Janadaryoning eski kanaliga oqadi. Bu Beruniy nasos stansiyasining faoliyati to‘xtashiga umid baxsh etadi, kollektor-drenaj suvini chiqarish uchun mo‘ljallangan shu nomdagi tuman va har yili Amudaryoni ifloslantiradi. EECCA mamlakatlaridagi suv sifatiga (EAP Task Force) 15 ta‘sir qiladi o‘zgaruvchan iqtisodiy va iqlim sharoitlari.

2-BOB. Qoraqalpog‘iston Respublikasi Beruniy tumanida joylashgan sug‘orish ob‘yektlarida foydalanilayotgan nasos stansiyalari va agregatlaridagi muammolarni o‘rganish

Nasos stansiyalari ish rejimlarining tizimli tahlili

CHIT 500/10 – rusumli nasos agregatida ADni to‘g‘ri tanlash muammosi

Sug‘orish nasos stansiyalarining ish rejimlari suvni iste‘mol qilish grafigi bilan aniqlanadi, ya‘ni bu ish rejimlari ekin maydonlari bilan birgalikda shakllanadi. Respublikamiz mustaqillikka erishgunga qadar sug‘orish suvining asosiy iste‘molchilari bu paxta ekinlari etishtiradigan tarmoqlar edi. Mustaqillikdan so‘ng qishloq xo‘jaligining asosiy ekin maydonlaridan bo‘lgan paxta maydonlarini kamaytirish evaziga qo‘shimcha ekin maydonlari va fermer xo‘jaliklari bilan boyitildi, natijada suv iste‘mol grafigi o‘ziga xos ravishda shakllandi [4].

Sug‘oriladigan yerlar uchun quyidagi rejimlar mavjud:

1. Sug‘orish uchun suvni uzatish rejimi;
2. Maydonlarni sug‘orish va yuvish uchun suvni uzatish rejimi;
3. Suv ta‘minotini oshirishni ta‘minlaydigan rejim;
4. Ko‘rsatilgan uchta rejimlarni hisobga olib, suv omborlarini suv bilan tulduruvchi rejim.

Mazkur rejimlarga muvofiq suvni etkazib berish amalga oshiriladi.

1-rasmda nasos stansiyasi nasos agregatlarining yillik suv ko‘tarish grafigi tahlili keltirilgan bo‘lib, birinchi holatda suvni iste‘mol qilish grafigiga nisbatan suv ortiqcha sarf qilinganligi, ikkinchi holatda suvni iste‘mol qilish grafigiga mos ravishda to‘liq etkazib berilmagan suv sarfi ko‘rsatilgan. Birinchi holatda bir vaqtning o‘zida suvni iste‘mol qilish grafigiga nisbatan ortiqcha sarf qilingan suv sarfiga mos ravishda elektr energiyasi ortiqcha sarflanganligini ko‘rish mumkin.

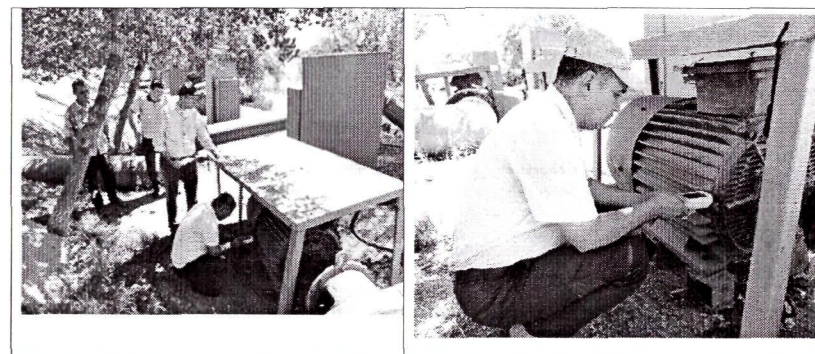
Suvni grafik bo‘yicha iste‘mol qilish jadvali va nasos stansiyasining agregatlari tomonidan ko‘tarib berilgan suv sarfi o‘rtasidagi tafovut quyidagilarga ta‘sir qiladi:

- nasos stansiyasida nasos birliklarining soni (dona, n);
- bosimli uzatuvchi quvur bilan nasos agregatlari bo‘g‘inining konstruktiv xususiyatlari ($Kons_{quvur}$);
- kiruvchi va chiquvchi kanallarining pastki havzalarida suv sathining o‘zgarishi ($\Delta\delta$).

Ya‘ni:

$$\Delta Q = \varphi(n, Kons_{quvur}, \Delta\delta) \quad (2.1)$$

Nasos stansiyasida ishlaydigan nasos agregatlari soni qancha kam bo‘lsa, suvni iste‘mol qilish jadvali va nasos stansiyasining agregatlari tomonidan ko‘tarib beriladigan suv sarfi o‘rtasidagi farq shunchalik yuqori bo‘ladi [4,5,10].



2.1-rasm. Kanaldan suv chiqaruvchi nasosning ish jarayonlari, nasos agregatining titrash darajasini o‘lchash va tekshirish holatlaridan lavhalar.

Nasosning so'rish, haydash va umumiy suv ko'tarish balandliklari.

Nasoslarning geometrik, keltirilgan va vakuumetrik so'rish balandliklari, geometrik va keltirilgan haydash balandliklari hamda geometrik va umumiy suv ko'tarish balandliklari, ularning asosiy xarakteristikalaridan hisoblanadi.

Geometrik, keltirilgan va vakuumetrik so'rish balandligi. Geometrik so'rish balandligi – manbadagi suv sathidan ish g'ildiragining markazigacha bo'lgan masofaga teng.

Nasos qurilmasining so'rish balandligi musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin. Agar manbadagi suv sathi ish g'ildiraklari markazidan pastda joylashgan bo'lsa, so'rish balandligi musbat, yuqorida joylashgan bo'lsa manfiy bo'ladi.

Keltirilgan so'rish balandligi – deb, geometrik so'rish balandligi va so'rish quvurida gidravlik qarshiliklar natijasida yo'qotilgan so'rish balandligi yig'indisiga aytiladi [4,5].

$$H_{cyp}^{ket} = h_{cyp}^{geom} + \sum \Delta h_{cyp} \quad (2.2)$$

Bu yerda: h_{cyp}^{geom} – so'rishning geometrik balandligi (m);

$\sum \Delta h_{cyp}$ – yo'qotilgan surish balandligi (m).

Napor va so'rish quvurlari diametrlaridagi farq nasos naporiga ta'sir qiladi, ushbu holatni to'g'irlash (tuzatish) formulalar yoki nomogrammalar yordamida hisoblanishi mumkin.

- 1) Bir soatdagi maksimal suv sarfi: Fermer xo'jaligidagi ikki xildagi o'simlikni sug'orish uchun bir soatdagi suv sarfi 1700 m³/soat. Suv quyidagilarga sarflanadi: masalan, paxta 900 m³/soat va kuzgi beda uchun 800 m³/soat [13].

$$Q_{maxsoat} = 1700 \text{ m}^3/\text{soat}$$

- 2) Bir soniyadagi suvning sarfi quyidagicha aniqlandi:

$$Q_c = \frac{Q_{maxsoat}}{3600} + Q_n = 0,539 + 0,01 = 0,55 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Bu yerda Q_n - o't o'chirishga qarshi qo'shimcha suv sarfi, xo'jalikning turiga qarab $(2,5 \dots 10) \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ qilib olinadi.

- 3) Suv ko'tarilishgacha to'liq hisobiy bosim:

$$H = H_g + H_l + H_m$$

Bunda H_g - eng quyi suv sathidan (daryo sathidan) eng yuqori suv ko'tarish nuqtagacha bo'lgan vertical o'q bo'yicha masofa; H_l - ishqalanishni yengib o'tish uchun bosimning liniyadagi(chiziqli) yo'qolishi; H_m - bosimning mahalliy qarshiligi hisobidan yo'qolishi.

$$4) H_l = \frac{\lambda L v^2}{2d_t} = 4,996 \text{ m}$$

λ – cho'yan yoki po'lat quvurlar uchun 0,02 qilib olinadi;

L – quvurning uzunligi, m;

v – quvurdagi suvning tezligi, m/s;

d_t – quvurning diametri, m.

- 5) Ma'lum bo'lgan Q va d_t lar uchun suvning tezligini quyidagicha ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$v = \frac{1,27Q_c}{d_t^2} = 2,794 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- 6) Maxalliy yo'qotishlarni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$H_m = \sum \beta \cdot \frac{v^2}{2} = 0,78 \text{ m}$$

β – ning qiymati [2] adabiyotdan olinadi. m – o'lchov birligidan kPa ga o'tish uchun proportsiyada foydalanamiz.

$$Q_{nas} \geq Q_{maxsoat}; H_{nas} \geq H$$

- 7) Nasosning hisobiy quvvati:

$$P_{nas} = Q_c \cdot H \cdot \frac{\gamma}{\eta_n} = 65,86 \text{ kVt}$$

Bu yerda

γ –suvning zichligi, $\frac{kg}{m^3}$ (oʻrta hisobda 1000 deb olinadi);

η_n –nasosning F.I.K (markazdan qochma nasoslar uchun 0,5 ... 0,8).

8) Nasos uchun elektr dvigatelning hisoblash quvvati:

$$P_{dv} = P_{nas} \cdot \frac{k_{zaxira}}{\eta_h} = 75,47 \text{ kVt}$$

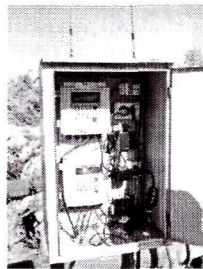
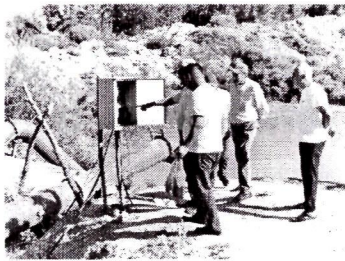
Bunda k_{zaxira} – 35 kVt dan katta quvvatlar uchun 1,1 olinadi;

η_h –nasosning F.I.K (tishli uzatma uchun 0,96 qabul qilinadi).

9) Katalog boʻyicha quyidagi shartga mos ravishda dvigatel tanlanadi;

$$P_n \geq P_{dv} \quad 90 \text{ kVt} \geq 75,47 \text{ kVt}$$

Bu yerda P_n –elektr dvigatelining nominal quvvati.



2.2-rasm. Amudaryo sohilidan suv oluvchi nasosning suv sarfini masofadan boshqarish uskunalari.

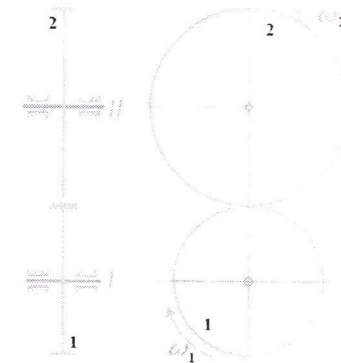
3-BOB. Nasos stansiyalarida iqtisodiy samaraga erishish uchun reduktorlardan foydalanish masalasi

Reduktorni toʻgʻri tanlash boʻyicha muhandislik hisoblari

Reduktor boshqariladigan oʻqining burchak tezligini hisoblash

Ikki bosqichli reduktor(uzatmalar qutisi) boshqariladigan oʻqining burchak tezligini qoʻzgʻatuvchi(yetaklovchi) oʻq gʻildiragining burchak tezligi va uzatmalar nisbati asosida aniqlash masalasini hal qilish misoli.

Vazifa Ikki bosqichli reduktor *I* va *II* vallarning turli burchak tezliklarida aylanishini taʼminlaydi (3.1-rasm).



3.1-rasm. Ikki bosqichli reduktor *I* va *II* vallarning kinematik sxemasi

Yulduzcha tishlarining soni mos ravishda: $z_1 = 36$, $z_2 = 54$ teng boʻlsa, *I* oʻqning burchak tezligi $n_1 = 1500 \text{ ayl/min}$ ga teng keladigan *II* oʻqning burchak tezligini aniqlash kerak.

Yechish:

Reduktorning uzatishlari soni oʻq burchak tezligining boshqariladigan oʻq burchak tezligiga nisbatiga teng:

$$i = \frac{\omega_I}{\omega_{II}}$$

Bunday holda, yetaklanuvchi va yetakchi o'qlar(vallar) burchak tezliklari ularga qattiq(mustahkam) bog'langan yulduzchalarning burchak tezligiga teng:

$$\omega_I = \omega_1, \omega_{II} = \omega_2$$

I va 2-yulduzchalarning burchak tezligi o'rtasidagi munosabatni olish uchun ikki juft g'ildiraklardan tashkil topgan uzatmaning uzatishlar sonini aniqlanishi kerak:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{54}{36} = 1,5.$$

ayl/min lar da ifodalangan burchak tezliklaridan foydalanib, biz quyidagilarni topamiz:

$$i = \frac{n_I}{n_{II}}$$

Bundan

$$n_{II} = \frac{n_I}{i} = \frac{1500}{1,5} = 1000 \text{ ayl/min}$$

$$T_1 = 9550 \frac{P_1}{n_1} = 503 [N/m]$$

Shesterni o'qigacha burovchi moment;

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1500}{1000} = 1,5$$

Shesternaning aylanish chastotasi;

$$n_1 = 1500 \text{ ayl/min}$$

Uzatish resursi: L_h , soat

P_1 –Shesterni o'qiga keltiriladigan quvvat, kVt , Spiral tishli konstruksiya uchun

$$K_d = 675; \quad \Psi_{bd} = 0,6 \dots 1,2$$

$$\Psi_{bd} = 1,0 \quad K_{H\beta} = 1,05$$

$$150mm = d_{w1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_{1H} \cdot K_{H\beta}}{\Psi_{bd} \cdot \delta_{HP}^2} \cdot \frac{u+1}{u}} = 675 \sqrt[3]{\frac{503 \cdot 1,05}{1,0 \cdot 300^2} \cdot \frac{1,5+1}{1,5}} = 144,35mm$$

$K_{F\beta}$ –tanlab olinadi;

$$K_{F\beta} = 1,06; \quad K_m = 8150 \text{ Spiral tishli holat uchun}$$

$$m = K_m \cdot \frac{T_{1F} \cdot K_{F\beta}}{d_{w1} \cdot b_w \cdot \delta_{CPmin}} \geq 1,5$$

$$m = 8150 \cdot \frac{503 \cdot 1,06}{150}$$

Yuqoridagilarni hisobga olib umumiy foydalanadigan reduktorlar uchun quyidagilarni qabul qilish tavsiya etiladi;

-Shesterni va g'ildirakning tishlari yuza mustaxkamligi $\leq 350 HB$ bo'lganda $m = (0,005 \dots 0,010) \cdot (u+1) \cdot d_{w1} \approx 3,75 = 4 > 350 HB$ deb qabul qilamiz.

$$m = (0,008 \dots 0,016) \cdot (u+1) \cdot d_{w1} = 6$$

Shesterni tishlarining sonini hisoblang: $\beta = 15^\circ$ da

$$Z_1 = \frac{d_{w1} \cdot \cos \beta}{m} \geq Z_{1min} = 17 \cos \beta^3,$$

$$Z_1 = \frac{150 \cdot 0,9659}{4} = 36,22 \geq 15,32$$

$$Z_2 = Z_1 \cdot U = 36 \cdot 1,5 = 54 \text{ ta}$$

Bo'lavchi o'qlar orasidagi masofa;

$$a = \frac{m \cdot (z_1 + z_2)}{2 \cdot \cos \beta} = \frac{4 \cdot (36 + 54)}{2 \cdot 0,9659} = 186,355 \text{ mm}$$

Standart reduktorlarni tayyorlashda ularda o'qlararo masofa ГОСТ 2185 ga mos kelishi talab etiladi.

Sandart bo'yicha $a_w = 200$ deb qabul qilamiz (yani qiymat beshga karrali bo'lsin), a va a_w orasidagi farqni tishning qiyalik burchagini o'zgartirish orqali bartaraf etish mumkin.

Mazkur holatda tishning qiyalik burchagi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\beta = \arccos\left(\frac{m \cdot (z_1 + z_2)}{2 \cdot a_w}\right) = \arccos\left(\frac{4 \cdot (54 + 36)}{2 \cdot 200}\right) = \arccos\left(\frac{360}{400}\right) = \arccos\left(\frac{9}{10}\right) \approx 26^\circ$$

Agarda tik qiyalik burchagining xisoblangan qiymati tavsiya etilgan chegaralardan chiqib ketsa u holda uzatma siljitib boshqariladi.

Tish qiyaligining asosiy burchagi: $\beta_b = \arcsin(\sin \beta \cdot \cos 20^\circ)$

Oxirgi (chekka) qismdagi profilning bo'luvchi burchagi: $\alpha_t = \arctg\left(\frac{\tan 20^\circ}{\cos \beta}\right)$

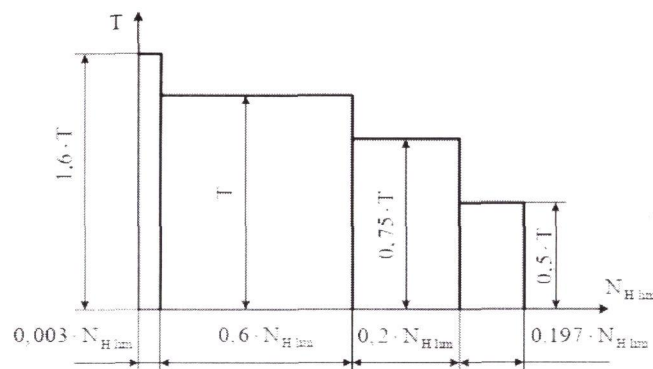
Siljimagan uzatma uchun $a_w = a$ va $\alpha_{tw} = \alpha_t$

Aylanma kuch, $N F_{t1} = F_{t2} = \frac{2000 \cdot T_1}{d_{w1}}$,

Bu yerda T_1 - moment, N·m, d_{w1} - reduktorning boshlang'ich diametri, mm.

Radial kuch, $N F_{r1} = F_{r2} = F_{t1} \cdot \tg \alpha_{tw}$; **O'qiy kuch,** $N F_{x1} = F_{x2} = F_{t1} \cdot \tg \beta$.

1-misol. Uning kirish miliga quvvat berilgan $P_1 = 75,47 \text{ Kvt}$ aylanish tezligi $n_1 = 1500 \text{ rpm}$, tishli nisbati $u = 1,5$ bo'lgan konveyer uzatmasining ikki bosqichli spiral uzatmalar qutisining yuqori tezlikli bosqichini hisoblang. Yuritmadagi yuk siklogramma bilan tavsiflanadi.



3.2-rasm. Yuklamalar siklogrammasi

Materiallarni va tishli g'ildiraklarning issiqlik bilan ishlov berishni tanlash

1. Nisbatan kichik o'lchamlarni va uzatishning arzonligini ta'minlash uchun g'ildiraklar va tishli g'ildiraklarni ishlab chiqarish uchun II variantga muvofiq issiqlik bilan ishlov berish bilan 40X po'latni qabul qilamiz. Hisobot III bobning 3.3-jadvalga ko'ra tishli g'ildiraklarning qattiqligini belgilaymiz: tishli g'ildiraklar (U + HDTV), o'zak qattiqligi 269...280 HB, sirt qattiqligi 45...48 HRC; g'ildiraklar (Y) o'zak va sirt qattiqligi 269...280 HB. Biz g'ildirak va tishli g'ildirak uchun bo'sh joy zarb bo'ladi deb taxmin qilamiz.

1. Uzatma tishli tojining ish kengligi koeffitsientini tanlash.

Uzatma tishli g'ildiraklaridan biri tishlarining qattiqligi 350 HB dan past bo'lganligidan kelib chiqib, uzatmaning tishli g'ildiraklari vallar(o'qlar) tayanchlarga nisbatan assimetrik ravishda va yuqori tezlikda uzatishni loyihalashda (vallar qattiq emas), biz Ψ_{bd} koeffitsientini 0,4...0,8 oralig'ida belgilaymiz. Biz $\Psi_{bd} = 0,6$ ni qabul qilamiz.

2. Tishlarning qiyalik(qiyshayish) burchagini tanlash Yuqori tezlikda tishli uzatma bosqichi hisoblanayotganini hisobga olib, biz uni spiral shaklida yasashni maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Biz tishli qiyalik burchagini $\beta = 15^\circ$ deb qabul qilamiz, bu esa tishli uzatmaga yuklamaning nisbatan kichikligi va shuning uchun katta o'qiy kuchlar xavfi yo'qligiga asoslanadi.

Ruxsat etilgan(joyiz) kuchlanishlarni aniqlash

Ruxsat etilgan(joyiz) aloqa(tegish, tishlashish) kuchlanishlari

$$\sigma_{HP1,2} = \frac{\sigma_{H \lim 1,2}}{S_{N1,2}} Z_{N1,2} \cdot Z_R \cdot Z_V$$

Tish yuzalarining kontaktli chidamliligi chegarasi $\sigma_{H \lim}$ va xavfsizlik koeffitsienti S_N (Hisobot III bobning) 3.6-jadvaldan aniqlanadi. Biz o'rtacha qattqlik asosida hisob-kitoblarni amalga oshiramiz.

Tishli g'ildirak uchun:

$$\sigma_{H \lim} = 17 \cdot HRC + 200 = 17 \cdot 46,5 + 200 = 990,5 \text{ MPa}, \quad S_{N1} = 1,2;$$

G'ildirak uchun:

$$\sigma_{H \lim 2} = 2 \cdot H_{HB} + 70 = 2 \cdot 274,5 + 70 = 619 \text{ MPa}, \quad S_{N2} = 1,1;$$

Chidamlilik chegarasiga mos keladigan kuchlanish davrlarining asosiy soni:

$$\text{tishli g'ildirak uchun: } N_{\lim 1} = 30 \cdot H_{HB}^{2,4} = 30 \cdot 470^{2,4} = 77,7 \cdot 10^6;$$

$$\text{g'ildirak uchun: } N_{\lim 2} = 30 \cdot H_{HB}^{2,4} = 30 \cdot 274^{2,4} = 21,4 \cdot 10^6;$$

Bosqichli siklogramma bo'yicha o'zgarib turadigan yuklama ostida ma'lum xizmat muddatiga muvofiq kuchlanish davrlarining soni quyidagicha o'zgaradi:

tishli g'ildirak uchun:

$$N_{HE1} = N_{Hlim1} \sum_{i=1}^m \left[\left(\frac{T_i}{T_H} \right)^3 \cdot \frac{N_{ci}}{N_{Hlim}} \right] =$$

$$= 77,7 \cdot 10^6 \cdot (1,6^3 \cdot 0,003 + 1^3 \cdot 0,6 + 0,75^3 \cdot 0,2 + 0,5^3 \cdot 0,197)$$

$$= 56 \cdot 10^6$$

g'ildirak uchun:

$$N_{HE2} = N_{Hlim2} \sum_{i=1}^m \left[\left(\frac{T_i}{T_H} \right)^3 \cdot \frac{N_{ci}}{N_{Hlim}} \right] = 21,4 \cdot 10^6 \cdot (1,6^3 \cdot 0,003 + 1^3 \cdot 0,6 +$$

$$0,75^3 \cdot 0,2 + 0,5^3 \cdot 0,197) = 15,4 \cdot 10^6.$$

$N_K \leq N_{Hlim}$ da chidamlilik koeffitsienti:

$$\text{tishli g'ildirak uchun } Z_{N1} = \sqrt[6]{\frac{N_{Hlim1}}{N_{K1}}} = \sqrt[6]{\frac{77,7 \cdot 10^6}{56 \cdot 10^6}} = 1,06;$$

$$\text{g'ildirak uchun: } Z_{N2} = \sqrt[6]{\frac{N_{Hlim2}}{N_{K2}}} = \sqrt[6]{\frac{21,4 \cdot 10^6}{15,4 \cdot 10^6}} = 1,06.$$

R_a tishlarining birlashtiruvchi yuzalarining g'adir-budirligi 1,25 dan 0,63 gacha bo'lgan diapazonda qabul qilamiz, biz g'adir-budirlik koeffitsienti qiymatini $Z_R = 1$ deb qabul qilamiz, ushbu loyihalash bosqichida biz aylanma(urinma) uzatish tezligini hisobga olgan holda koeffitsient qiymatini $Z_V = 1$ deb qabul qilamiz.

Demak, ruxsat etilgan kontakt kuchlanishlari:

tishli g'ildirak uchun:

$$\sigma_{HP1} = \frac{\sigma_{Hlim1}}{S_{H1,2}} Z_{N1} \cdot Z_{R1} \cdot Z_V = \frac{990,5}{1,2} \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot 1 = 875 \text{ MPa}$$

g'ildirak uchun:

$$\sigma_{HP2} = \frac{\sigma_{Hlim2}}{S_{H2}} Z_{N2} \cdot Z_{R2} \cdot Z_V = \frac{619}{1,1} \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot 1 = 596 \text{ MPa}$$

uzatma uchun:

$$\sigma_{HP2} = 0,45 \cdot (\sigma_{HP1} + \sigma_{HP2}) = 0,45 \cdot (875 + 596) = 662 \text{ MPa}$$

ya'ni, bu $\sigma_{HP2} = 596 \text{ MPa}$ dan katta.

$$\sigma_{HP1} \leq 1,25 \cdot \sigma_{HPmin} \text{ sharti bajariladi. } 662 < 1,25 \cdot 596; \quad 662 < 745.$$

Mavjud(reduktorsiz) va yangi(reduktorli) loyiha variantlarini iqtisodiy taqqoslash Texnik-iqtisodiy asoslash asoslari

Texnik-iqtisodiy asoslash, birinchidan, loyihalashtirilgan ob'ekt ma'lum sharoitlarda normal ishlashini belgilovchi ma'lum talablarga javob berishi kerak, ikkinchidan, bir martalik xarajatlar, foydalanish xarajatlari, ishonchlilik, elektr energiyasi iste'moli va boshqalar bo'yicha iqtisodiy talablarni qondirishi kerak.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida korxonalar faoliyatining asosiy iqtisodiy ko'rsatkichi foyda bo'lib, uning o'sishi mahsulot hajmining oshishi va sifatining yaxshilanishi, ishlatish xarajatlarning kamayishi bilan ta'minlanadi. Xarajatlarni kamaytirish va sifatni yaxshilashning asosiy yo'llari uskunalar va ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishdir.

Mavjud qurilmalarning eskirishi va iqtisodiy samarasiz ishlay boshlashi natijasida korxonalarda ma'lum bir darajada energiya resurslarining yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Mazkur ilmiy-amaliy tadqiqot loyihasida 110 kVt li ADni kichikroq quvvatlisiga almashtirish masalasi, bunda qo'shimcha uzatmalar qutisi – reduktordan foydalanib iqtisodiy samaraga erishish o'rganildi.

Ilmiy-texnika taraqqiyoti chora-tadbirlarini qo'llashning maqsadga muvofiqligini tavsiflovchi asosiy umumiy ko'rsatkich - bu iqtisodiy samara bo'lib, u muayyan ko'rsatkichlarni aks ettiradi: mehnat unumdorligi, kapital unumdorligi, ishlab chiqarishning moddiy va energiya sig'imi, uning texnik darajasi, mahsulot sifati.

Nasos stantsiyalari va agregatlarini qurishda kapital qo'yilmalarning iqtisodiy samaradorligini aniqlash metodikasi qabul qilingan tannarx va natural ko'rsatkichlar tizimi bo'yicha turli variantlarni taqqoslashga asoslangan. Ulardan birinchisiga quyidagilar kiradi:

- umuman ob'ekt uchun kapital qo'yilmalar;
- umumiy hajm bo'yicha yillik ishlatish xarajatlari;
- minimum keltirilgan xarajatlar;

- kapital xarajatlarning o'zini qoplash(oqlash) muddati yoki qiyosiy iqtisodiy samaradorlik koeffitsienti;

- yillik iqtisodiy effekt(samara).

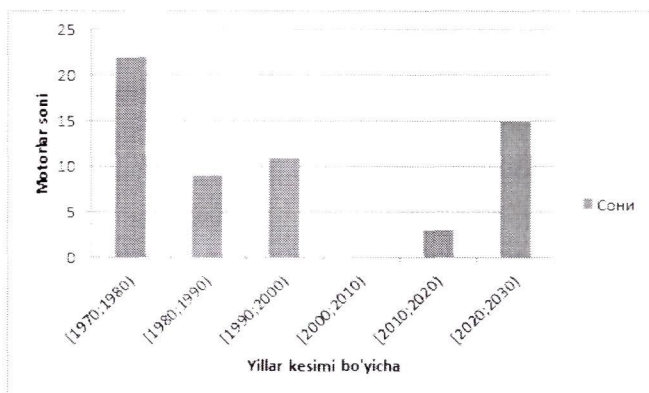
Natural(Tabiiy) ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:

- mehnat unumdorligi;

- qurilmalarning ishonchliligi;

- metall va materiallar iste'moli.

Ba'zi hollarda hal qiluvchi mezonning roli sifat ko'rsatkichlariga tegishli, masalan, nasos agregatlarining samarali, barqaror va ishonchli ishlashi va boshqalar. Quyidagi diagrammada korxonadagi nasos santsiyalari va agregatlarida foydalanilayotdan ADlarning soni (Motorlar soni) bilan motorlarni o'rnatilish yillari orasidagi bog'lanish diagrammasi tasvirlangan(3.3-rasm).



3.3-rasm. ADlarning soni(Motorlar soni) bilan motorlarni o'rnatilish yillari orasidagi bog'lanish diagrammasi

Ushbu diagrammadan ko'rinib turibdiki 60 % gacha ADlar 2000 yilgacha ishga tushirilgan va ulardan 50 % gachasi fizik eskirgan.

Ikki xil quvvatli ADlardan foydalangan holda nasos agregatini qurishning texnik va iqtisodiy tahlilini o'tkazamiz. Elektr energiyasi iste'molining me'yoriy talablarini va elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini unutmasdan, yangi

loyhani amalga oshirishda hisoblangan kapital qo'yilmalar asosida samarali variantni tanlaymiz.

Nasos agregatini qurishning iqtisodiy samarasini hisoblash

Iqtisodiy samara minimal xarajat usuli yordamida baholanadi. Ushbu usuldan foydalanish sharti:

- natijalarni narxli baholashning mumkin emasligi;

- foydali yakuniy natijalarni aniqlash;

- taqqoslanayotgan variantlarni texnik va ekspluatatsion parametrlar bo'yicha taqqoslanadigan shaklga keltirish zarurati;

- hisob-kitob davri yillaridagi xarajatlarning barqarorligi.

Iqtisodiy samara [4] adabiyotdagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$3_T = \frac{3_T}{k_{peh} + E_H}$$

bu yerda 3_T - t -yilda yangi asbob-uskunalarni joriy etish va ularga xizmat ko'rsatish xarajatlari smetasi;

3_T - hisob-kitob davri yillarida doimiy bo'lgan uskunalarni joriy etish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari (mln.so'm/yilda);

k_{peh} - uskunani renovatsiya(yangilash) koeffitsienti, xizmat muddatiga qarab vaqt omilini hisoblash yo'li bilan hisoblangan, $t_{st} = 20$ yil, $k_{peh} = 0,0175$;

E_H - kapital qo'yilmalarning samaradorligi standarti $E_H = 0,27$.

Kapital qo'yilmalarni hisoblash

Tadqiqot ob'ektining hisobiy quvvatlaridan kelib chiqib uchta rusumli ADlar uchun muhandislik hisoblarini bajaramiz. Mavjud va tanlandan elektr motorining parametrlari quyidagicha:

1 - ADning nominal parametrlari: $P = 110 kVt$; $U_{nom} = 380 V$; $\eta = 0,925$; $\cos\varphi = 0,9$ (mavjud);

2 - ADning nominal parametrlari: $P = 90 kVt$; $U_{nom} = 380 V$; $\eta = 0,93$; $\cos\varphi = 0,91$ (tanlangan);

3-ch ADning nominal parametrlari: $P = 75 \text{ kVt}$; $U_{nom} = 380 \text{ V}$; $\eta = 0,93$; $\cos\varphi = 0,90$. (tanlangan).

Elektr motorining hisobiy parametrlari quyidagicha:

4A280S4Y3

$$I_{nom} = \frac{P_{nom}}{n \cdot U_l \cdot \cos\varphi} = \frac{110000}{3 \cdot 220 \cdot 0,9} = 185,18 \text{ A.}$$

Bu yerda, n -fazalar soni, $U_l = \frac{U_f}{\sqrt{3}} = 220 \text{ V}$;

$$r_{r,e} = r_{st}(1 + \alpha(\theta_{e,e} - 20)) = 0,193 \cdot (1 + 0,004(155 - 20)) = 0,297 \text{ Om.}$$

Bunda $\alpha = 0,004$ chulg'am harorati 155°C dagi harorat koeffisienti:

$$\Delta P_e = n \cdot I_{nom}^2 \cdot r_{r,e} = 3 \cdot 185,18^2 \cdot 0,297 = 30553 \text{ W};$$

$$\Sigma\Delta P = \Delta P_e + \Delta P_{mag} + \Delta P_{mex} = 30553 + 273 + 128 = 30954 \text{ W};$$

$$P_{foy} = P_{nom} - \Sigma\Delta P = 110000 - 30954 = 79046 \text{ W};$$

$$\eta_{mot} = 1 - \frac{\Sigma\Delta P}{P_{nom}} = 1 - 0,281 = 0,72.$$

4A250M4Y3

$$I_{nom} = \frac{P_{nom}}{n \cdot U_l \cdot \cos\varphi} = \frac{90000}{3 \cdot 220 \cdot 0,91} = 149,850 \text{ A.}$$

Bu yerda, n -fazalar soni, $U_l = \frac{U_f}{\sqrt{3}} = 220 \text{ V}$;

$$r_{r,e} = r_{st}(1 + \alpha(\theta_{e,e} - 20)) = 0,268 \cdot (1 + 0,004(155 - 20)) = 0,412 \text{ Om.}$$

Bunda $\alpha = 0,004$ chulg'am harorati 155°C dagi harorat koeffisienti:

$$\Delta P_e = n \cdot I_{nom}^2 \cdot r_{r,e} = 3 \cdot 149,850^2 \cdot 0,412 = 27654 \text{ W};$$

$$\Sigma\Delta P = \Delta P_e + \Delta P_{mag} + \Delta P_{mex} = 27654 + 273 + 128 = 28055 \text{ W};$$

$$P_{foy} = P_{nom} - \Sigma\Delta P = 90000 - 28055 = 61945 \text{ W};$$

$$\eta_{mot} = 1 - \frac{\Sigma\Delta P}{P_{nom}} = 1 - 0,312 = 0,69.$$

4A250S4Y3

$$I_{nom} = \frac{P_{nom}}{n \cdot U_l \cdot \cos\varphi} = \frac{75000}{3 \cdot 220 \cdot 0,90} = 126,26 \text{ A.}$$

Bu yerda, n -fazalar soni, $U_l = \frac{U_f}{\sqrt{3}} = 220 \text{ V}$;

$$r_{r,e} = r_{st}(1 + \alpha(\theta_{e,e} - 20)) = 0,268 \cdot (1 + 0,004(155 - 20)) = 0,412 \text{ Om.}$$

Bunda $\alpha = 0,004$ chulg'am harorati 155°C dagi harorat koeffisienti:

$$\Delta P_e = n \cdot I_{nom}^2 \cdot r_{r,e} = 3 \cdot 126,26^2 \cdot 0,412 = 19703 \text{ W};$$

$$\Sigma\Delta P = \Delta P_e + \Delta P_{mag} + \Delta P_{mex} = 19703 + 273 + 128 = 20104 \text{ W};$$

$$P_{foy} = P_{nom} - \Sigma\Delta P = 75000 - 20104 = 54896 \text{ W};$$

$$\eta_{mot} = 1 - \frac{\Sigma\Delta P}{P_{nom}} = 1 - 0,312 = 0,73.$$

3.1-jadval

Nasos stantsiya(agregat)larining iqtisodiy solishtirma tahlili

T/r	Tavsiflar	Kapital sarf-harajatlari (mln.so'm)		
		N/st P=110 kVt	N/st P=90 kVt	N/st P=75 kVt
1	Qurilish ashyolari(kabel liniyasi, fundament)	3,6	10	10
2	AD motor	55	45	38
3	Mexanik uzatma (reduktor)	-	20,6	20,6
4	Boshqaruv javoni va elektr jihozlari	11	11	11
5	Ishga tushirish (ishchi kuchi bilan birga)	10	25	25
6	Sarf-harajatlari	79,6	111,6	104,6
7	Isroflar bo'ladigan quvvat, kVt	31	28	20,1
8	Jami:	122,537	110,678	79,45

1-yilda 8784 soat bo'lganligini e'tiborga olib mavsumiy harajatlarga ega bo'lgan nasos stantsiyasi (agregati) uchun o'rta hisobda 6 oy ishlash davomiyligini belgilab olamiz va bir yildagi ishlash davomiyligini 4392 soat deb qabul qilamiz, u holda AD motordagi isroflar quyidagicha tashkil qiladi.

Hisobot III bobning 3.12-jadvalning tahlili shuni ko'rsatadiki mavjud 110 kVt lik AD motorlar parki asosan eskirgan va ularda isrof bo'ladigan quvvat yuqori. Tavsiya qilinayotgan 75 va 90 kVt li AD motorlarda quvvat isroflari sezilarli darajada past. Natijaviy xulosa sifatida suvning yuqori va past sathlari (b'yeflari) orasidagi napor $H < 3$ m da 75 kVt li, $3 \text{ m} \leq H < 10$ m da 90 kVt li motorlarni reduktor orqali nasosga ulash energiya tejamkor texnik yechim bo'ladi.

**Elektr montajchilar(chilangarlar) tomonidan nasos
agregatlariga xizmat ko'rsatishda xavflarning hisoblari**

Xavflarni aniqlash, xavflarni baholash va ular ustidan nazorat qilish (xavfni boshqarish) butun mehnatni muhofaza qilishni boshqarish tizimining asosiy tartibi hisoblanadi. Xavfni aniqlash quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi:

- barcha xavflarni aniqlash va aniq tavsiflash, shuningdek, xavflarni aniqlash va hujjatlashtirish korxonaning filiallari va tarkibiy bo'linmalarida amalga oshiriladigan barcha texnologik operatsiyalar (ish turlari) uchun amalga oshiriladi;

- xavfsizlik nuqtai nazaridan qaysi xavflar kamroq qiziqish uyg'otayotganini aniqlash;

- qaysi xavflar jiddiyoq tahlilni talab qilishini va xavf ekanligini aniqlash.

Ish joylarida ish joylari, asbob-uskunalar va texnik vositalarga ega bo'lgan tarkibiy bo'linmalar rahbarlari va xodimlar xavflarni aniqlay olishlari va xavflarni bartaraf etish yoki ularni maqbul darajaga tushirish uchun choralar ko'rishlari kerak.

Xavflarni aniqlash, xavflarni baholash va nazorat qilish jarayonlari profilaktika choralari sifatida amalga oshiriladi va yangi faoliyat turlari yoki bajarilgan ishlar tartibiga o'zgartirishlar kiritilishidan oldin bo'lishi kerak.

Tarkibiy bo'linmalar rahbarlari, tarkibiy bo'linmalarining mehnatni muhofaza qilish bo'yicha mutaxassislari bilan birgalikda o'z bo'linmalarining ishlab chiqarish faoliyatini xavflar bo'yicha dastlabki ekspertizadan o'tkazadilar.

Shu munosabat bilan:

-tarkibiy bo'linmada mehnatni muhofaza qilish ishlarini tashkil etishni belgilovchi qonunchilik va me'yoriy talablarni ko'rib chiqadi;

- tarkibiy bo'linmada mavjud bo'lgan (bajariladigan) har bir kasb (ish turi) uchun ishlab chiqarish faoliyatidagi xavflar aniqlanadi (xodimning hayoti yoki sog'lig'iga zarar etkazishi va (yoki) mulkka zarar etkazishi mumkin bo'lgan barcha manbalar yoki holatlar aniqlanadi);

-tarkibiy bo'linmada mehnatni muhofaza qilishni boshqarishning barcha mavjud amaliyotini tahlil qiladi.

Xavflarni aniqlash normal va favqulodda ish rejimlari uchun ish joylariga (shu jumladan pudratchilar va tashrif buyuruvchilarga), ish joylaridagi texnik vositalarga kirish imkoni bo'lgan barcha shaxslarning rejalashtirilgan va rejadan tashqari faoliyatini hisobga olgan holda, shuningdek, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan tabiiy va texnogen tabiatli favqulodda vaziyatlarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi. [13]

Xavflarni aniqlash va xavflarni baholash quyidagi xavflarni hisobga oladi:

-ishlab chiqarish uskunalari;

-ishlab chiqarish jarayonida foydalaniladigan materiallar va moddalar;

-bajarilgan ishlarning texnologik xususiyatlari (ishlab chiqarish tartiblari);

-ishlab chiqarish muhitining holati;

-xodimlarni himoya qilish vositalarining ishonchligi;

-ishlab chiqarish vositalarining ekspluatatsiya jarayonida eskirishi tufayli ularning xavfsizligi darajasining pasayishi.

Har bir xavf va uning oqibatlari baholanadi va iloji bo'lsa, xavfsiz loyihalash, himoya va blokirovkalash moslamalarini, shaxsiy himoya vositalarini va xavfsiz ishlash to'g'risidagi ma'lumotlarni qo'llash orqali (foydalanish) va operatsion xodimlarni o'qitish xavfni bartaraf etishni o'z ichiga olgan himoya choralari bilan darhol yo'q qilinadi yoki maqbul darajaga tushiriladi.

Strukturaviy birlik uchun xavfli ishlab chiqarish omillarining umumiy ro'yxatini tuzishda GOCT 12.0.002 "Mehnatni muhofaza qilish standartlari tizimi. Atamalar va ta'riflar". Xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari. Tasnifi" va GOCT EN 1050 "Mashinalarning xavfsizligi. Xatarlarni baholash va aniqlash tamoyillari", shuningdek, "Mehnatni muhofaza qilishni boshqarish tizimini tashkil

etish” standarti STO SUOT 4.3.1-01-2008. Xavflarni aniqlash, xavflarni baholash va xavflarni boshqarish.

Strukturaviy birlikdagi aniqlangan va aniqlangan xavflar 5 ta xavfli omillarga bo‘lingan, ular filialning xavfli ishlab chiqarish omillarining umumiy ro‘yxatida jamlangan: -jarohatlanish xavfi omillari; - elektr xavf omillari; - yong‘in xavfi omillari; -ishlab chiqarish sanitariyasi omillari; -inson omili.

Zararli ishlab chiqarish omillari tuzilmaviy bo‘linmaning Xavflar va xavflar reestriga bo‘linma xodimlarining ish joylari, kasblari va lavozimlari ro‘yxati asosida kiritiladi.

Xatarlarni (R) baholash uchun xavfning yuzaga kelish ehtimoli (P) va uning yuzaga kelishi oqibatlarining og‘irligi (S) o‘rtasidagi mahsulotni topishdan iborat bo‘lgan klassik usul qo‘llaniladi [13].

Xavfni baholash quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$R = S \cdot P$$

Xavfning yuzaga kelish ehtimolini (P) va ularning yuzaga kelishi oqibatlarining og‘irligini (S) aniqlash uchun 1 va 2-jadvallarda keltirilgan xususiyatlarga qarab 1 dan 5 gacha koeffitsientlar qo‘llaniladi. Zarur bo‘lganda, bevosita ijrochilar (ichki menejerlar) tahlil qilinayotgan ish turining ishiga jalb qilingan.

3.2-jadval

S xavf ta‘sirining oqibatlarining jiddiyligini baholash

Sning qiymati, ball	Xavfga duchor bo‘lish oqibatlari	Tavsif(bayon)	
		Ishchi	Moddiy boyliklar, ishlab chiqarish muhiti
1	2	3	4
1	Minimal	Kichik ta‘sir, birinchi tibbiy yordam, mikrojarohat (mikrojarohat)	Uskunaga yoki ishning borishiga ozgina(sezilarsiz) ta‘sir

3.2-jadvalning davomi

1	2	3	4
2	O‘rtacha	Hayotga tahdid yo‘q. H-1 shaklini ro‘yxatdan o‘tkazish, 1 ish kunidan ortiq mehnat qobiliyatini yo‘qotish	Uskunaga yoki ishning borishiga ozgina(sezilarsiz) ta‘sir
3	Muhim	Salomatlik uchun potentsial xavf mavjud, jiddiy shikastlanish	Xavfni bartaraf etish uchun qo‘shimcha yordam yoki ishni to‘xtatib turish kerak.
4	Juda muhim	Og‘ir guruhli holat	Uskunalar va ishlarning borishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatish, jihozlarni almashtirish bilan tiklash ishlari
5	Falokatli	Letal oqibat(natija)	Uskuna va atrof-muhitga jiddiy zarar etkazish, avariya, barcha jihozlarning ishdan chiqishi

Aniqlangandan so‘ng, xavflar muhimlik darajasi bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi:

- past; - o‘rtacha; - muhim.

Past ($R < 6$) ish joyidagi kundalik ish paytida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflarni o‘z ichiga oladi. Ushbu darajadagi xavflar, agar ularni boshqarish bo‘yicha chora-tadbirlar mavjud bo‘lsa, maqbul deb hisoblanadi (mehnat xavfsizligi bo‘yicha trening).

O‘rtacha ($R = 6-12$) xodimlarning sog‘lig‘iga potentsial xavf tug‘diradigan va/yoki filial mulkiga engil zarar etkazadigan xavflarni o‘z ichiga oladi. Ushbu darajadagi xavflar, agar ularni boshqarish uchun etarli choralar mavjud bo‘lsa va doimiy monitoring va tahlilni talab qilsa, maqbul deb hisoblanadi.

Muhim ($R > 12$) bir yoki bir nechta xodimlarning jiddiy shikastlanishi (xodimlar o‘rtasida kasb kasalligi) va/yoki filial mulkiga jiddiy zarar yetkazish xavfi mavjud bo‘lgan xavflarni o‘z ichiga oladi. Ushbu darajadagi xavflar qabul qilinishi mumkin emas deb hisoblanadi va keyingi boshqaruvni talab qiladi.

UMUMIY XULOSALAR

Asosiy qism tadqiqot muammosini asoslashdan boshlandi. Birinchi bobda suvning fizik xossalari batafsil keltirilib Amudaryo suvining tarkibi hamda Amudaryoning suv resurslari haqida asosli ilmiy tadqiqot ishlari tahlili ko'rib chiqildi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, ko'p yillik kuzatishlar natijasida tadqiqotchilar kollektor oqimining daryo tubiga tushishi minerallashuvning ko'payishiga olib kelishi, xususan Tojikistonning sug'oriladigan hududidan – 0,10 g/l; Turkmanistonning sug'oriladigan hududidan – 0,18 g/l va O'zbekistonning sug'oriladigan hududidan – 0,48 g/l ekanliklarini ko'rsatadi. Kollektor suvlarini mintaqaviy va milliy darajada o'tkazish (masalan, O'zbekiston ichida), ya'ni katta masofaga Amudaryoning o'ng qirg'og'i bo'ylab o'tkazish imkonsiz bo'lishi mumkinligi ko'rsatilib, chap sohilda Amudaryo tubiga kollektor suvlarini oqizishni to'xtatish bo'yicha Turkmaniston ichida keng ko'lamli ishlar olib borilayotganligi ta'kidlangan.

Qoraqalpog'iston respublikasining Amudaryo quyi qismidagi suv tarkibida minerallashish darajasi juda yuqori bo'lib (Samanbayda ba'zi oylarda u 2,17 g/l gacha ko'tarilgan) ushbu holat nasosning ichki qismlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, titrlashlarning ortishi va suv tarkibidagi qum va tuzlarning metall sirti bilan surunkali ishqalanishlari evaziga uskunalarning eskirishini tezlashtiradi. Natijada elektr energiyasi isroflari ham ortadi.

Mazkur hisobotning ikkinchi bobida nasos stansiyalari ish rejimlarining tizimli tahlili, nasos stansiyasi nasos agregatlarining yillik suv chiqarish grafigi tahlili, nasosning so'rish, haydash va umumiy suv ko'tarish balandliklari kabi ma'lumotlar va aniq hisoblar keltirilgan.

Hisobotning uchchi bobida reduktorni to'g'ri tanlash bo'yicha muhandislik hisoblari batafsil yoritilib loyhaning iqtisodiy asoslari bayon qilingan. Mavjud va tanlandan elektr motorining parametrlari muhandislik hisoblari bilan asoslanib, iqtisodiy baholash amalga oshirilgan.

Reduktorlar bo'yicha olib brogan muhandislik hisoblari reduktorning tishli g'ildirak va g'ildirak qismlaridagi mexanik zo'riqishlarga chidamliligi standart talablariga to'liq javob beradi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki mavjud 110 kVt lik AD motorlar parki asosan eskirgan va ularda isrof bo'ladigan quvvat yuqori. Tavsiya qilinayotgan 75 va 90 kVt li AD motorlarda quvvat isroflari sezilarli darajada past. Natijaviy xulosa sifatida suvning yuqori va past sathlari (b'yeplari) orasidagi napor $H < 3$ m da 75 kVt li, $3 \text{ m} \leq H < 10$ m da 90 kVt li motorlarni reduktor orqali nasosga ulash energiya tejamkor texnik yechim bo'ladi.

TAVSIYALAR

1. Qoraqalpog'iston Respublikasining Amudaryo suvlarini yuqoriga ko'tarishda foydalaniladigan nasos qurilmalarida ishlatiluvchi materiallarni tanlashda suvning tarkibini, ayniqsa minerallanish darajasi yuqoriligini hisobga olish kerak.
2. Nasos stansiyalarida ishlatiladigan asinxron dvigatel(AD)larining hisobiy quvvatini hamda xizmat muddatini (eskirish holatini) hisobga olgan holatda texnik yechimlar qabul qilinishiga e'tibor qaratish kerak.
3. Asinxron dvigatellarining elektr ta'minoti tarmoqlarida foydalanib kelinayotgan kabelli liniyalarning tokli yuklamasi har 10 yil ishlatilishda 10 % ga kamaytirilishi tavsiya etiladi. Bunda eskirgan va izolyatsiyasi yomonlashgan kabellarni to'liq yangilash masalasi ham tahliliy o'rganilishi tavsiya etiladi.
4. Ba'zi ishlab turgan nasos agregatlarida titrlash bo'yicha o'tkazilgan o'lchashlar vibratsiyaning me'yoridan yuqori ekanligini ko'rsatdi. Shu sababli **Fluke 805** rusumli elektron vibrotermometrlardan sug'orish mavsumlarida harakatdagi nasos qurilmalarida titrlashni(haroratni) davriy-muntazam o'lchash va ko'rsatkichlarini yozib borilishi tavsiya etiladi(**Fluke 805** elektron o'lchash vositasidan to'g'ri foydalanish bo'yicha yuriqnomalar **Hova-1**da keltirilgan).
5. Muhandislik hisoblari burovchi momenti yaxshi bo'lgan reduktorli uzatmalardan nasos stansiyalarida "dvigatel+reduktor+nasos" tizimi(**Hova-2**) sifatida foydalanish elektr energiyasi isrofini kamaytirish hisobiga iqtisodiy samaraga olib kelishi aniqlandi. Kelgusida kichik tezlikdagi kollektor suv oqimlarida "charxpalak+reduktor+generator" tizimidan foydalanib qo'shimcha ekologik sof elektr energiyasini ishlab chiqarish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Эшчанов О.И. Анализ и оценка качества воды реки Амударья. http://cawater-info.net/library/rus/sic-icwc_proceedings_12_2021.pdf
2. Qishloq xo'jaligida isloxlarni chuqurlashtirishda suvdan foydalanuvchilar uyishmasining o'rni. – T.: «Talqin» nashriyot 2006, 288 b.
3. Енохович А. С. Краткий справочник по физике. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1976.
4. Ш.М. Мусаев., Насослар ва насос станциялари. Дарслик., 2020 й.
5. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин. Учеб. пособие для ВУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 327 с.
6. Ўтбосаров Ш. "Сув таъминоти тизимида гидравлик зарб ва уни олдини олиш усуллари тадқиқ этиш" мавзусида магистерлик диссертация иши Фаргона - 2019 й.
7. Холбутаев Б.Т. Насос станциялари аванкамерасида сув уюмларини ўрганиш натижалари. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари илмий-техник журнали Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти 2020, №3 (2-қисм).
8. Эргашев Р.Р., Холбутаев Б.Т. Насос станцияси аванкамерасида сув сатҳининг ўзгариши. "Ирригация ва мелиорация" илмий-техник журнали №3(21).2020 35-бет.
9. Холбутаев Б.Т., Хусанбоева Х.С. Аванкамерадаги сув уюмларининг насос қурилмасига таъсири. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2019. №4/2 (78) – Б. 290 -291.
10. Терехов В.М., Осипов О.И. Система управления электроприводов. – М.: Академия, 2007. – 301 с.
11. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. – М.: Академия, 2007. – 576 с.
12. Sultonov A. Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5), 19.
13. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. М.: Агропромиздат, 1990, -351 с.
14. Водейко, В.Ф. Расчет привода: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». В 3 ч. Ч. 1. Редукторы соосные двухступенчатые / В.Ф. Водейко, И.В. Костюк. – М.: МАДИ, 2014. – 52 с.
15. Добровольский В.П. Расчет зубчатых и червячных передач. Учебное пособие, Омск, Издательство ОмГТУ, 2012. – 101 с.

Mundarija

	Bet
Annatotsiya.....	4
KIRISH.....	5
ASOSIY QISM	6
Tadqiqot muammosini asoslash.....	6
1-BOB. Suvning xossalari va amudaryo suvining tarkibi haqida.....	8
Suvning fizik xossalari, Amudaryo suvining tarkibi haqida, Ifloslangan va me'yoridan ortiq minerrallangan suvning, vibratsiyaning nasos agregatlariga salbiy ta'siri.....	8
2-BOB. Qoraqalpog'iston Respublikasi Beruniy tumanida joylashgan sug'orish ob'yektlarida foydalanilayotgan nasos stansiyalari va agregatlaridagi muammolarni o'rganish.....	11
Nasos stansiyalari ish rejimlarining tizimli tahlili, CHITЭ 500/10 – rusumli nasos agregatida ADni to'g'ri tanlash muammosi.....	11
3-BOB. Nasos stansiyalarida iqtisodiy samaraga erishish uchun reduktorlardan foydalanish masalasi	16
Reduktorni to'g'ri tanlash bo'yicha muhandislik hisoblari, Reduktor boshqariladigan o'qining burchak tezligini hisoblash...	16
UMUMIY XULOSALAR.....	31
TAVSIYALAR.....	32
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	33
Mundarija.....	34
ILOVALAR.....	35

ILOVALAR

Ilova-1

805/805 FC Foydalanuvchi uchun yo'riqnomasi

Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ma'lumotlar.

“Ogohlantirish” foydalanuvchi uchun xavf tug'diradigan shartlar va tartiblarni belgilaydi. “Ogohlantirish” asbobga yoki sinovdan o'tkazilayotgan uskunalarga zarar yetkazishi mumkin bo'lgan shartlar va tartiblarni bildiradi.

Ogohlantirish!

Elektr toki urishining oldini olish, yong'in yoki shaxsiy shikastlanishning oldini olish uchun ushbu ko'rsatmalarga amal qiling:

- Barcha ko'rsatmalarni(yo'riqnomalarni) diqqat bilan o'qing.
- Yuqori kuchlanish ostida bo'lgan qurilmalarga o'lchash vositasi bilan tegmang. Bunday kuchlanishlar jarohatlanish yoki o'limga olib kelishi mumkin.
- Qurilmadan faqat belgilangan usulda(tartibda) foydalaning, aks holda o'lchash qurilmasi tomonidan taqdim etilgan himoya qilish yomonlashi mumkin.
- Qurilmadan foydalanishdan oldin uning korpusini tekshiring. Iltimos, plastik g'ildagi(qutidagi) darz ketishga(yoriqlarga) yoki sinishlarga e'tibor bering.
- Ishni boshlashdan oldin, batareya belgilangan to'g'ri holatda ekanligiga ishonch hosil qiling.
- Portlovchi gaz, bug' yoki nam muhitda qurilmadan foydalanmang.
- Korxonadagi(ish joyidagi, mahalliy) va davlat xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qiling. Xavfli kuchlanish ostidagi yalang 'och(usti ochiq) klemmalardagi elektr tokidan yoki yoyli razryaddan shikastlanmaslik uchun individual(shaxsiy) himoya vositalaridan (ruxsat etilgan rezina qo'lqoplardan, yuz niqobi va yonmaydigan kiyim) foydalaning.

Infraqizil termometrni ishlatgan vaqtida, shikastlanish yoki jarohat olmaslik uchun, quyidagilarga e'tibor bering:

- Haqiqiy harorat nurlataolish qobiliyatlari haqidagi ma'lumotda ko'rsatilgan. Nurni qaytasruvchi ob'yektlar haroratni haqiqiy(faktik) haroratdan past ko'rsatadi. Bunday ob'ektlardan foydalanish kuyishga olib kelishi mumkin.
 - Yuqori haroratlarda ishlayotgan qurilmani qarovsiz holda qoldirmang.
- Aylanuvchi qismlarga ega uskunalar bilan yaqin bo'lish holatida shikastlanmaslik uchun:
- Aylanuvchi qismlarga ega uskunalar bilan yaqin bo'lishdagi ehtiyot choralarini ko'ring.
 - Hamma erkin osilgan shnurlar va kamarlar mahkam bog'langan(qattiqlashgan)ligiga ishonch hosil qiling.

Sensorning texnik xarakteristikalarini

Sezgirliigi(normal sharoitda)	100 mV/g ±10%
O'lchash diapazoni	0,01 g dan 50 g gacha
Chastotalar diapazoni	10 Gts dan 1000 Gts gacha va 4000 dan 20 000 Gts gacha
Diskretligi.....	0,01 g
Xatolik (normal sharoitda)	100 Gts chastotada: o'lchangan qiymatdan ±5%
Amplituda birliklari miqdor kattaligi	
Tezlanish	g, m/s ²
Tezlik	dyuym/s, mm/s
Siljish	dyuymning mingdan bir qismi, mkm
Infraqizil termometr	
Haroratni o'lchash diapazoni.....	-20°C dan 200°C gacha (-4°F dan 392 °F gacha)
Xatoligi (normal sharoitda)	
-20 ° C dan 120 ° C gacha (-4 °F dan 248 °F gacha)	±2 °C (4 °F)
120 ° C dan 160 ° C gacha (248 °F dan 320 °F gacha)	±3 °C (6 °F)
160 ° C dan 200 ° C gacha (320 °F dan 392 °F gacha)	±4 °C (7 °F)

Eslatma Xatolikning ko'rsatilgan qiymatlari o'lchash qurilmasidan faqat atrof-muhit bilan termal muvozanat amal qilganda haqiqiydir. O'lchash qurilmasi haroratidan 20°C (36°F) dan kata qiymatga pastroq bo'lgan haroratlar uchun xatoliklar ko'rsatilmaydi.

Fokus uzunligi(masofasi).....	~3,8 sm(1,5 dyuym)da qattiq o'rnatilgan(fiksirlangan)
-------------------------------	---

Tashqi sensor(datchik)

Chastota diapazoni.....10 Gts dan 1000 Gts gacha
Siljish kuchlanishi (quvvat manbasiga nisbatan) .. 20 V dan 22 V gacha bo'lgan o'zgarmas tok
Siljish toki (quvvat manbasiga nisbatan) .. 5 mA

Eslatma Fluke qo'llab-quvvatlaydi, lekin tashqi datchiklarni ta'minlamaydi

Vibratsiya o'lchagich.

Quyi chastota diapazoni (umumiy o'lchash)	10 Gts dan 1000 Gts gacha
Yuqori chastota diapazoni (CF+ ni o'lchash)	4000 Gts dan 20000 Gts gacha
Titrash chegarasi	50 g cho'qqi (100 g cho'qqilardan eng yuqorisi)
Batareya turi	AA (2) lityum qayta zaryadlanmaydigan 3 V DC tokli
Avtonom ishlash vaqti (Batareya muddati) 805	250 o'lchash
805 FC, Fluke Connect™ yoqilganda.....	210 o'lchash
A/D konvertori (Analog-raqamli o'zgartirgich)	16-bitli
Namuna olish (sanoq) chastotasi Past chastota	20 000 Gts
Yuqori chastota.....	80 000 Gts
Signal/shovqin nisbati	80 dB
Zaxira soat quvvati real vaqtda	Disk batareyasi
Chiziqli o'lchamlari (U x G x Y)	24,1 sm x 7,1 sm x 5,8 sm (9,5 dyuym x 2,8 dyuym x 2,3 dyuym)
Og'irligi.....	0,40 kg (0,89 funt)
Ulagichlar (805).....	USB Mini-B 7-pinli, sterio-audio tashqi chiqishi uyasi (tashqi rozetka) (SMB ulagichi) (audio vilkasi 3,5 mm), Sensor (SMB ulagichi)
Ulagichlar (805 FC)	USB Mini-B 7-pinli, tashqi chiqishi uyasi (tashqi rozetka) (SMB ulagichi)
Mikrodastur (Proshivka)	
Tashqi interfeyslar	USB 2.0 ulanishi (to'liq tezlik)
Ma'lumotni saqlash	Tashqi xotira kartasidagi ma'lumotlar bazasi
Yangilanish	USB orqali
Xotira.....	3500 tagacha o'lchashlar uchun

Atrof-muhit sharoitlari

Ishlash harorati.....	-20°C dan 50°C gacha (-4°F dan 122 °F gacha)
Saqlash harorati.....	-20°C dan 60°C gacha (-4°F dan 140 °F gacha)
Ishchi namligi	10% dan 95% gacha. Nisbiy namlik (kondensatsiya yo'q)
Ruxsat etilgan ekspluatatsiya/saqlash balandligi.....	dengiz sathidan 3048 metrgacha (10 000 fut)
Kirish himoyasi darajasi (ko'rsatkichi)	IP 54
Titrash chegarasi	cho'qqi 500 g
Yuqoridan tushishga chidamliligi.....	1 metr

Boshqaruv tugmachalari va ulagichlar

Element	Boshqaruv tugmachasi
1	LCD display
2	Qurilmani Yoqish/O'chirish
3	O'lchash
4	Navigatsiya (Yo'naltirish)
5	Kirish
6	Saqlash
7	O'rnatish
8	Ulagichlar qopqog'i
9	Holat ko'rsatkichi (indikator)
10	Xotira
11	Chiroqni Yoqish/O'chirish
12	Ostyurug'likni Yoqish/O'chirish
13	USB - port
14	Tashqi sensor porti
15	Audio uyasi (faqat 805)
16	Vibratsiya sensori (datchigi)
17	Harorat Infraqizil sensori (datchigi)
18	Chiroq (fonarcha)



1-rasm. Boshqaruv tugmachalari va ulagichlar

Elektromagnit muhit

IEC 61326-1: Portativ (ko'chirib yuriladigan)

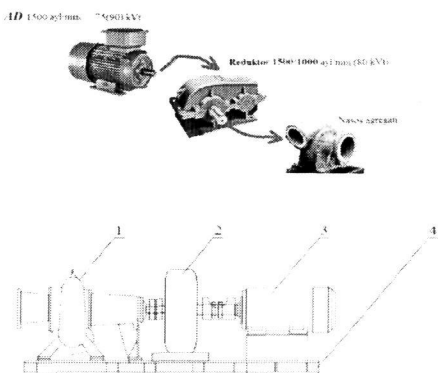
FCC

Koreya (KCC) Uskunalar sinfi A (sanoat uzatish uskunalar va jihozlar aloqasi uchun)

Ushbu qurilma elektromagnit to'liqlar bilan ishlaydigan sanoat uskunalar (A klassi) talablarga javob beradi, sotuvchilar va foydalanuvchilar (xarid qiluvchilar) bunga e'tibor berishi kerak. Mazkur uskuna maishiy foydalanish uchun emas, faqat tijorat uchun mo'ljallangan.

Boshqaruv tugmachalari va ulagichlar yuqorida keltirilgan 1-rasmda tasvirlangan (o'lchagichning boshqaruv tugmachalari va ulagichlarining joylashuvi ko'rsatilgan). Izohlar esa 3-jadvalda keltirilgan.

Tavsiya qilinayotgan yangi yechim



2-rasm. Nasos agregatini reduktor orqali ishga tushirish tasvirlari:

a – shartli ko‘rinishlari; *b* – texnologik sxemasi: 1- nasos agregati; 2- reduktor qurilmasi(1500/1000 ayl/min, 80 kVt); 3 – 75(90) kVt li asinxron dvigatel(AD); 4 - metall karkas(o‘rnatish asosi).

Bosishga ruxsat etildi: 11.2024 y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16
Hajmi: 2,5 bosma taboq. 30 nusxa. Buyurtma № 000261.
"TIQXMMI" MTU bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko'chasi 39 uy.